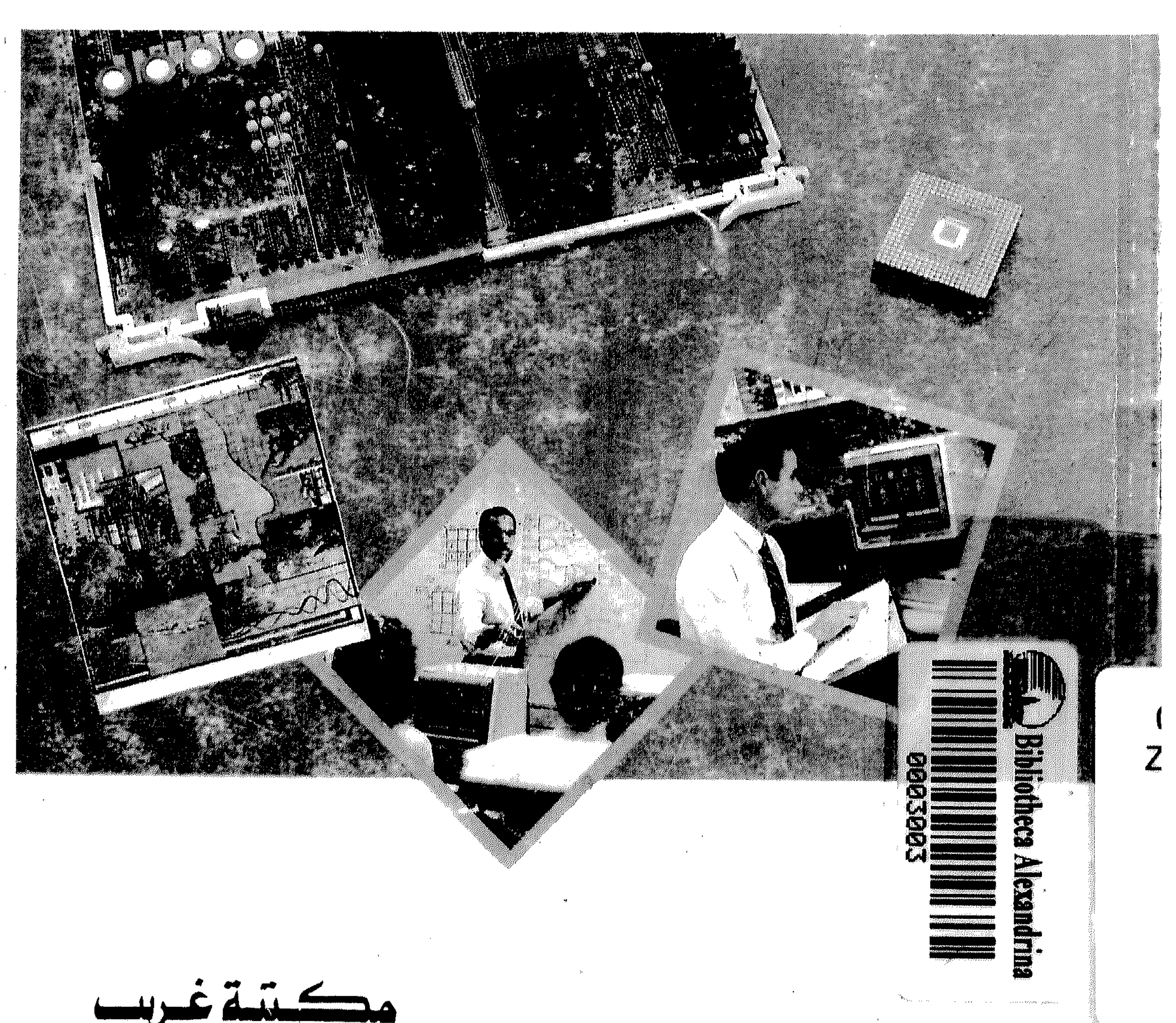
لواء دكتور أحمد أنور زهران

# نظم المعلومات
# والحاسبات الالكترونية





مكتبة غريب

# نظـم المعلومـــات
# والحاســبات الالكترونية

« النظرية والتطبيق »

٣٧١

لواء
دكتور أحمد أنور زهران

الناشر
مكتبة غريب
٢٠١ شارع كامل صدقي ( الفجالة )
تليفون ٩٠٢١٠٧

بســـــم الله الرحمن الرحيم

« قُلْ هَلْ يَسْتَوِى الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَايَعْلَمُونَ »

( الزمـــر ٩ )

صـــدق الله العظيـــم

# المحتويات

# مقدمـــــة

إن التقـدم الحضـارى الـذى يشهـده عالمنـا اليوم ، يرجع الفضل الأكبر فيه لنظم المعلومات، التى حققت، بما أتيح لها من إمكانيات الحواسب والتحكم الآلى ، إنجازات ضخمة للبشرية ، فى مجالات الحياة على الأرض وفى غزو الفضاء .

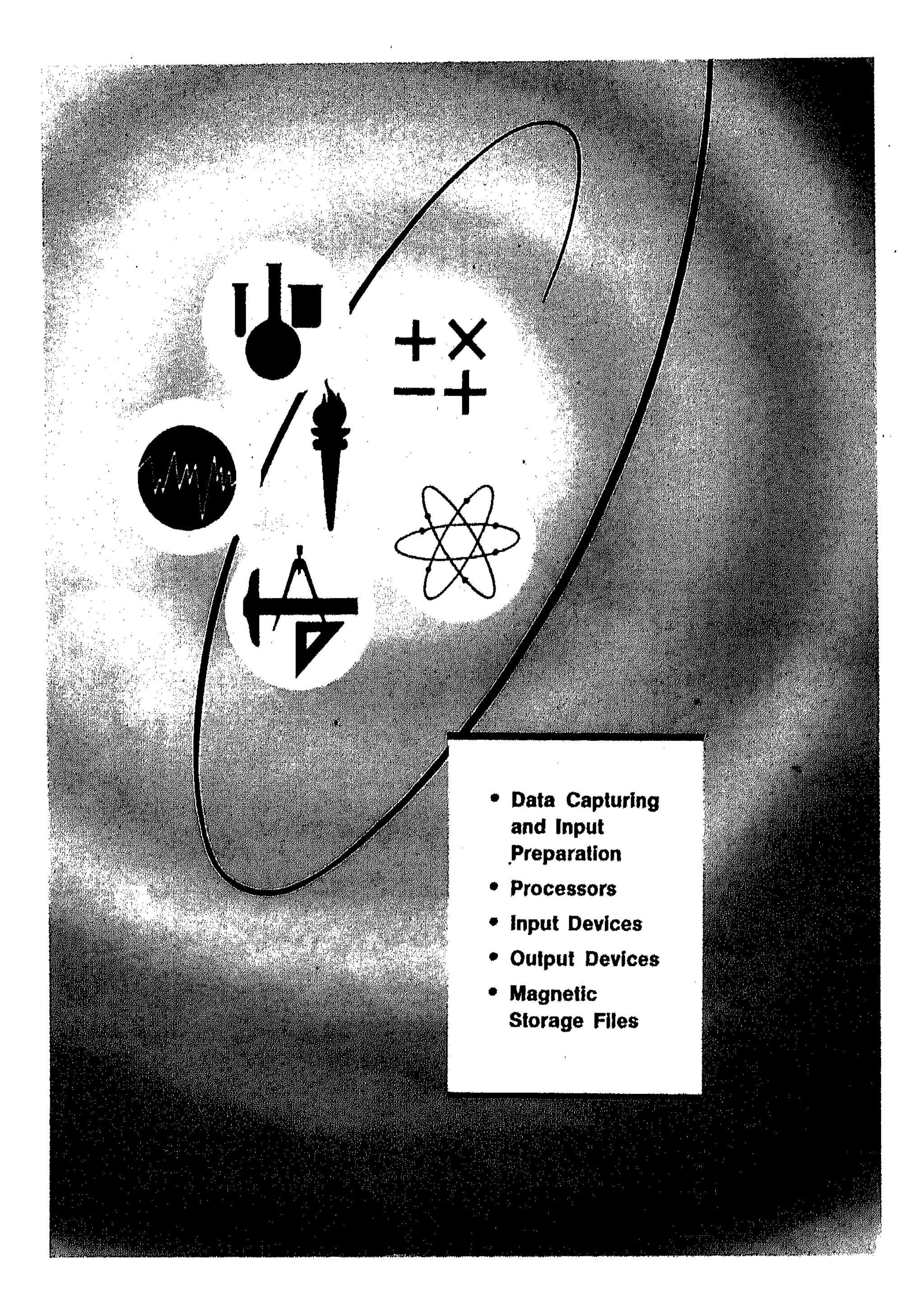
لقـد أصبح مقياس تقدم أى مجتمع ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، فى التخطيط لمشاريعه فى الحاضر وفى المستقبل ، وكما كان للآلة الفصل الأول ، فى توفير الجهد العضـلى للإنسان فى سبيل حياة أفضل ، فاليوم يرجع الفضل لنظم الحواسب والتحكم الآلى ، فى توفير الكثير من الجهد الذهنى له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلىء بها جنبات هذا الكـون ، الأمـر الـذى سوف يحقق له المزيد من الإنجازات ، التى سوف ترتفع بقيمه الحضارية فى مستقبل حياته ، إلى درجات طموحة ، لا يعلم مداها إلاّ الله ، والله ولى التوفيق .

القاهرة / ١٩٨٩

لـــواء

دكتور أحمد أنور زهـــران

# علـــم المعلومـــات



# علم المعلومات

علم المعلومات[1] : هو علم تخطيط الحاضر والمستقبل الذى لايتحقق بدونه نجاح أى عمل فى الاقتصاد أو السياسة أو الحرب ، وهو يتضمن الأساليب والنظم المختلفة لحصر المعلومات وتبويبها ومعالجتها بغية التوصل لنتيجة أو هدف محدد .

إن التخطيط لدراسة موضوع ما ، يتضمن حصر المعلومات التى يشتمل عليها الموضوع ومعالجتها فى خمس خطوات متتابعة لاتتغير بتغير أدوات الحل هى :

١ ـ تعريف الموضوع وشرحه بشكل كامل واضح .

٢ ـ تحليل الموضوع للعناصر التى يتضمنها ، والتى عن طريق معالجتها يصير التوصل للحل الشامل .

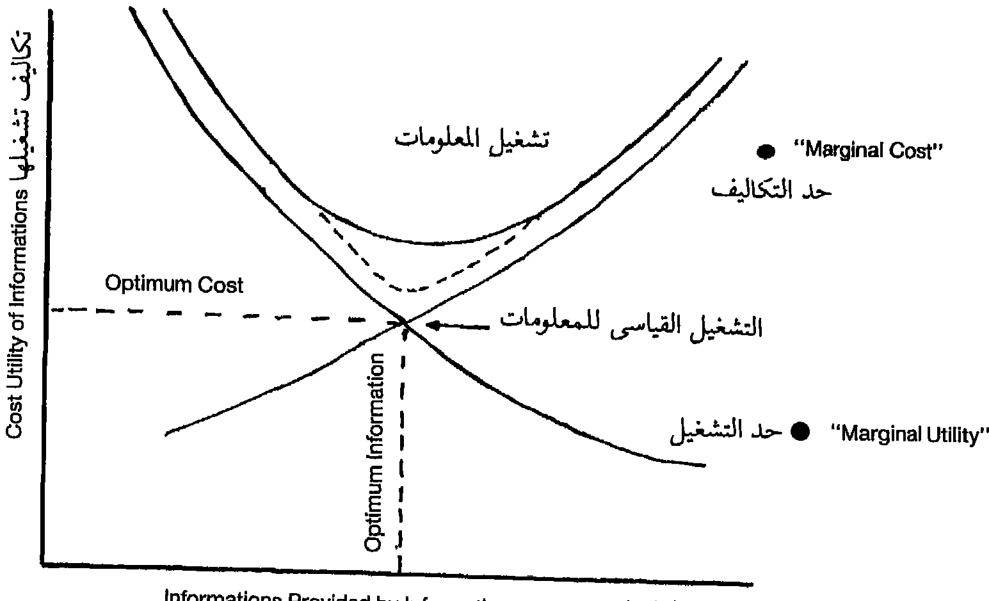
٣ ـ وضع برنامج عمل يتضمن سلسلة متتابعة من العمليات التى يجب أن يمر بها الحل .

٤ ـ تنفيذ العمليات التى سبق تحديدها فى البرنامج .

٥ ـ حفظ وثائق الموضوع حسب ترتيب خطوات الحل ، حتى يمكن الرجوع إليها للاسترشاد فى دراسة موضوعات شبيهة ، بما يوفر جهد إعادة الدراسة .

لقد أدرك الإنسان منذ القدم ، أهمية التخطيط لأى عمل قبل الشروع فيه ، وهو قد مارس هذا التخطيط ، عن طريق حصر المعلومات عن كل الإمكانيات والعوامل التى تؤثر على تنفيذ هذا العمل ، والتى يمكن تشغيلها بوساطة جهاز المعلومات المتوفر لديه ، ويبين شكل ( ١ ) العلاقة بين حجم المعلومات ، وتكاليف تشغيلها ، والتى عن طريقها يمكن تحديد حجم المعلومات الأمثل ، الذى يجب أن يشغله جهاز المعلومات .

إن الإنسان فى تطلعه لحياة أفضل ، ابتدع أساليب وأدوات متنوعة لمعالجة المعلومات ، بهدف أن يرفع عن كاهله ، عبء القيام بالعمليات التى تدعو الحاجة اليومية لتكرارها ، وتثير فى نفسه السأم .




**شكل (١) التشغيل الأمثل للمعلومات ( . . . . . . )**

لقد ابتدع فى سبيل ذلك جداول الجمع والطرح والضرب والقسمة الجاهزة ، ليعود إليها كلما احتاج إلى معرفة نتيجة إحدى العمليات الحسابية ، دون أن يكبد نفسه مشقة ، إجرائها كل مرة ، كما ابتدع المسطرة الحاسبة التى تعتمد فى تصميمها على نظرية اللوغرتيمات ، والتى مكنته من إيجاد المضاعفات والجذور دون مشقة .

وفى القرن السابع عشر ، توصل لاختراع ماكينة الجمع المعروفة التى تطورت مع الأيام ، وأضيفت إليها عمليات حسابية أخرى ، وفى عام ١٨٢٢ بذلت محاولات لم تنجح لتطوير هذه الماكينة لتقوم بحل المعادلات الرياضية .

وفى عام ١٨٨٧ ، استطاع أحد العلماء أن يبتدع وسيلة ميكانيكية لمعالجة المعلومات بتسجيلها فى صورة ثقوب على شريحة ورقية مستطيلة ، بحيث يشير موضع كل ثقب إلى معنى محدد ، ثم تتم تغذية هذه الشرائح داخل آلة مصممة خصيصا للإحساس بالثقوب وفهم معانيها ، بالشكل الذى به تستطيع الآلة تبويب البيانات ميكانيكيا . لقد تطورت هذه الآلة إلى ما يعرف بالحواسب الآلية ، وتطورت الشريحة الورقية إلى ما يعرف الآن بالبطاقة المثقبة .

إن قيام الحرب العالمية الثانية ، بما فرضته من احتياجات عاجلة ملحة ، أدت إلى تطوير الطريقة الميكانيكية لمعالجة المعلومات ، واستبدال حركتها البطيئة بالسرعة الهائلة التى يوفرها استخدام الدوائر الإلكترونية . لقد أدى هذا إلى ظهور أول حاسب إلكترونى عام **١٩٤٨** الذى مكن من زيادة سرعة حركة المعلومات داخل الآلة .

لقد طور أسلوب عمل الحاسب بعد ذلك، بتطبيق فكرة البرنامج المخزون داخل ذاكرته، حيث يجهز البرنامج فى شكل سلسلة متعاقبة من التعليمات، يقوم الحاسب بتنفيذها على التوالى وبسرعة فائقة ، بحيث أصبح فى مقدوره اتخاذ قرارات بسيطة وتعديل بعض التعليمات المعطاة له .

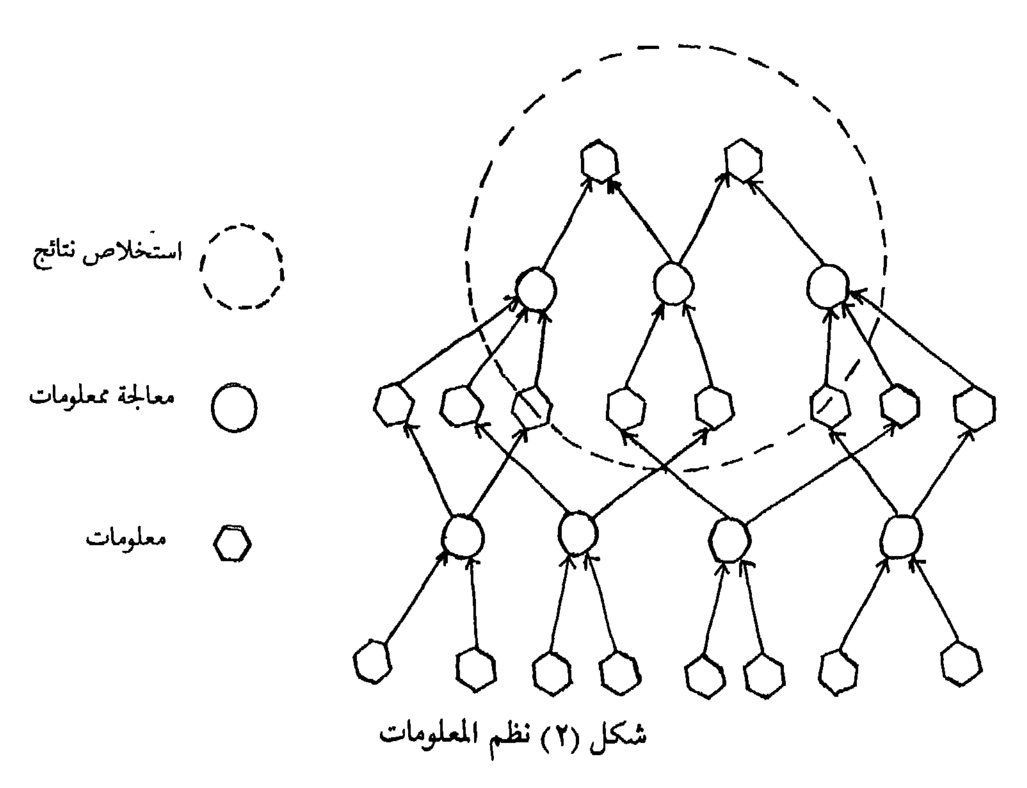
إن عصر ميكنة العمل الذهنى ، قد فرض نفسه على كل الأنشطة المتنوعة للحياة العصرية فى العلوم والتكنولوجيا ، الأمر الذى يعنى أن يلم كل مشتغل فى هذه الأنشطة بأسس وقواعد وتطبيقات علم المعلومات ، علم الحساب والمنطق واتخاذ القرارات الفورية .

# نظـــم المعلومـــات



# نظم المعلومات

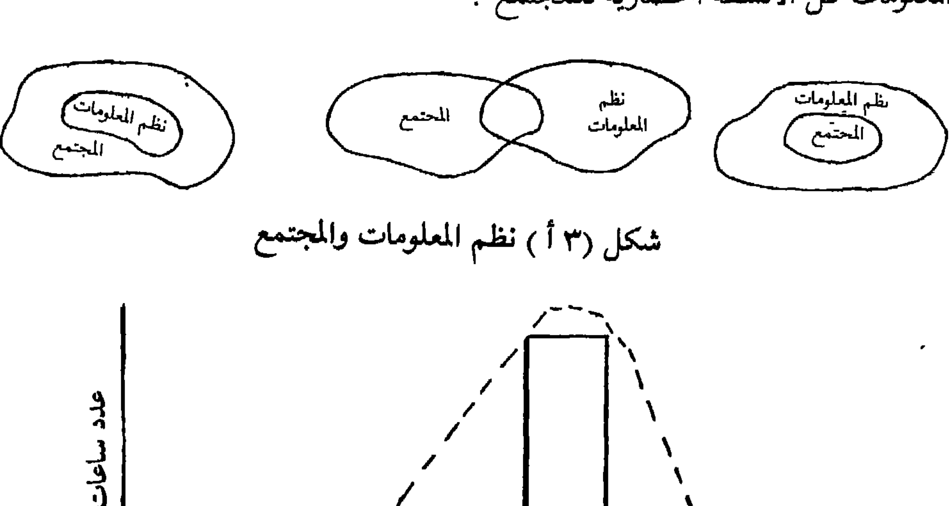
تخضع المعلومات فى حصرها وتبويبها وتحليلها لمجموعة من نظم التسجيل والمعالجة الحسابية والمنطقية واستخلاص النتائج ، يطلق عليها نظم المعلومات(٢) تتم آليا بفضل الاستخدام العملى لنظم الحواسب (٣) والتحكم الآلى(٤) ( شكل ٢ ) .



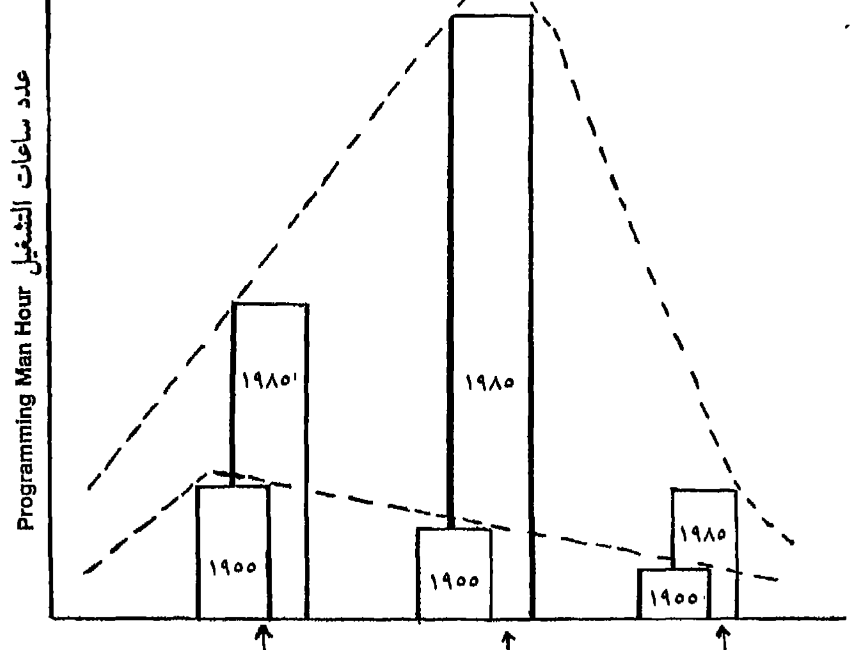

شكل (٢) نظم المعلومات

لقد تمخض تطور العلوم الإلكترونية فى الربع الأخير من هذا القرن ، عن ابتكار الحاسب الإلكترونى أو العقل الإلكترونى أو الكمبيوتر ، وهى كلها أسماء مترادفة لآلة تستطيع أن تقرأ المعلومات وتكتبها ، وتقوم بالعلمليات الحسابية والمنطقية ، كما أن لها القدرة على اختزان كمية هائلة من المعلومات ، يمكن استرجاعها ثانية كلية أو على أجزاء ، كما تقضى الحالة عند الضرورة .

أصبحت العقـول الإلكـترونية سمـة عصرنـا الحـالى ، عصر انفجار أو ثورة المعلومات(٥) ، التى لولاها لما أمكن إحراز أى تقدم عن طريق التقييم الصحيح للمعلومات واتخـاذ أفضل القرارات للإفادة منها . تمر المجتمعات العصرية ، فى سبيل ارتقائها نحو التطور ، بعدة مراحل ، ترتبط ارتباطا وثيقا بمدى اعتهادها على نظم المعلومات فى تخطيط حياتها كما يتبين من شكل ( ٣ أ ) الذى يوضح هذه العلاقة ، التى تبدأ بمرحلة الاعتماد الجزئى على نظم المعلومات ، وتنتهى بمرحلة الاعتماد الكلى عليها ، والتى فيها تحتوى نظم المعلومات كل الأنشطة الحضارية للمجتمع .




شكل (٣ أ ) نظم المعلومات والمجتمع




شكل (٣ ب ) تطور استخدام نظم المعلومات فى مجالات النشاط المختلفة

أصبح العقل البشرى ، يقف اليوم عاجزا أمام استيعاب هذا السيل ، العارم من المعلومات ، الذى أحدثه تطور العصر ، حيث يتعذر عليه اتخاذ قرار سليم عند تقييم أكثر من عشرة عناصر ، قد تكون متناسقة حينا ، وهى بالقطع متباينة أغلب الأحيان . إن العقول الإلكترونية تضطلع بهذه المهمة الآن ، وهى تعتمد أساسا على استخدام نظرية الاحتمالات ( ٦)» وقوانينها المعقدة ، حيث تؤدى العديد من العمليات الحسابية والمنطقية فى ثوان بدلا من ساعات وأيام تلزم العقل البشرى ، وللمقارنة فإن عقلا إلكترونيا يعمل بسرعة ٥٠,٠٠٠ عملية فى الثانية يعادل فى إنتاجيته عقلا بشريا يعمل ١٢ ساعة يوميا لمدة مائة عام .

إننا نعيش اليوم عصر العقول الإلكترونية التى أصبحت ضرورة لاغنى عنها فى مجالات الاستخدام المدنى والعسكرى .

ففى المجال المدنى ، تقوم العقول الإلكترونية بضبط الحسابات المصرفية والعمليات الإحصائية ، وهى تؤدى خدمات ممتازة فى قطاعات البحث العلمى ، والصناعة ، والزراعة ، والاقتصاد ، والبترول ، والنقل ، والطيران ، والفضاء ، كما ترعى التقدم فى تخصصات الفلك ، والأرصاد ، والطب ، والهندسة ، والعلوم ، والفنون ، والآداب .

وفى المجال العسكرى ، تقوم العقول الإلكترونية بالعديد من الخدمات فى قطاعات الصناعات الحربية، وتصميم الأسلحة والمعدات، وبحوث العمليات، وتحليل النشاط العسكرى للقوات وللعدو ، وإدارة عمليات القتال .

وباختصار فكل ماحققته وتحققه البشرية من تقدم ورقى فى الربع الأخير من هذا القرن ، فى مجالات النشاط المختلفة ، على الأرض وفى أجواز الفضاء الكونى ، إنما يرجع الفضل الأكبر فيه للعقول الإلكترونية ، أجهزة العصر لمعالجة المعلومات والتحكم الآلى ( شكل ٣ ب ) .

# معالجة المعلومات

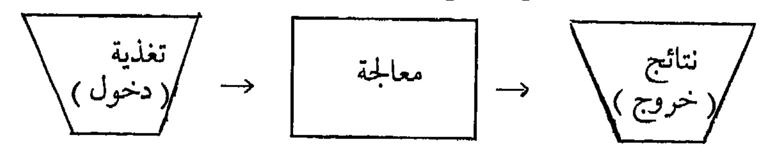


# معالجة المعلومات

المقصود بمعالجة المعلومات[٧] ، هو إجراء سلسلة متتابعة من الإجراءات أو العمليات على معلومات محددة خاصة بموضوع مابغرض تحقيق نتائج معينة يحددها تخطيط التوصل للحل .

يمر التوصل للحل ، بخمس خطوات رئيسية ، سبق الإشارة إليها عند التعرض لعلم المعلومات ، يقوم البشر بثلاث منها ، وهى التعريف بالموضوع وتحليل عناصره ووضع برنامج الحل له ، ويقوم الحاسب بالخطوتين التاليتين ، وهما تنفيذ برنامج الحل وحفظ الوثائق .

يتلقى الحاسب، المعلومات وبرنامج العمليات المطلوب تنفيذها عليها، ثم يقوم بإخراج النتائج ، بعد انتهائه من تنفيذ العمليات ، وبمعنى آخر فإن دورة الحاسب تبدأ بتغذيته بالمعلومات[٨] وبرنامج العمل الذى يقوم بمقتضاه بمعالجة هذه المعلومات حسابيا أو منطقيا ، وتنتهى بإخراج النتائج [٩] فى الصورة المحددة لها كما هو مبين فى شكل ( ٤ )



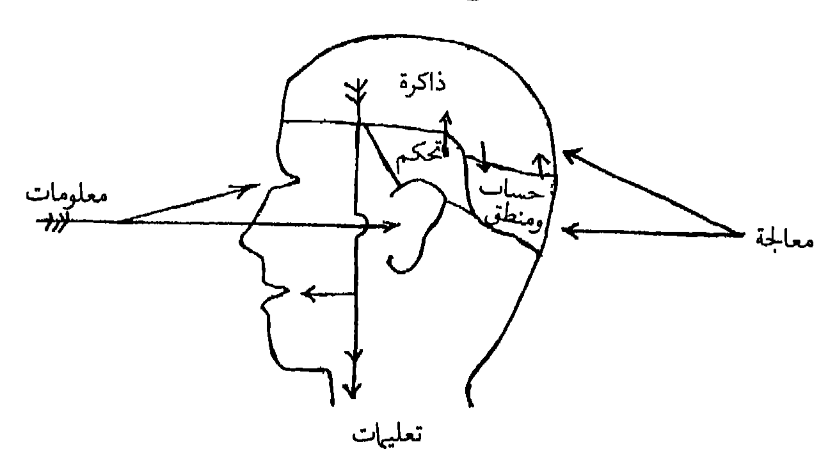

شكل ( ٤ ) دورة الحاسب

إن هناك طرقاً مختلفة لتغذية الحاسب بالمعلومات ، وأخرى لخروج النتائج بعد المعالجة ، إلا أن دراسة أى موضوع بوساطه الحاسب ، تتبع دائما خط عمل واحداً ، يبدأ بدخول المعلومات ، ثم معالجتها ، وينتهى بخروج النتائج .

قد لا يقوم الحاسب بأى معالجة للمعلومات ، بمعنى أن دوره قد يقتصر على تخزين المعلومات على حالتها التى تمت تغذيته بها ، والاحتفاظ بها فى الذاكرة ، لحين إخراجها عند الحاجة فى الشكل الذى أدخلت به ، فيما يسمى بعملية استرجاع المعلومات[١٠] .

وأخيراً فطريقة عمل الحاسب فى معالجة الموضوعات ، تشبه تماما طريقة عمل العقل البشرى ، فعند قيام إنسان بدراسة موضوع ما ، فإنه يتلقى عن طريق عينيه أو أذنيه

( وحدات دخول ) بيانات المعلومات التى يتضمنها الموضوع ، ونوع العمليات المطلوب إجراؤها عليها ، حيث تنقل المعلومات إلى ذهنه الذى يناظر الحاسب أو الكمبيوتر ، وهذا بدوره ، يقوم بمعالجة المعلومات الداخلة إليه ، وإجراء العمليات المطلوبة منه عليها ، ثم يتولى نقل النتيجة ، لإعلانها عن طريق الكتابة باليد ، أو الكلام بالفم ( شكل ٥ ) واليد والفم فى هذه الحالة ، يماثلان وحدة خروج النتائج فى الحاسب .

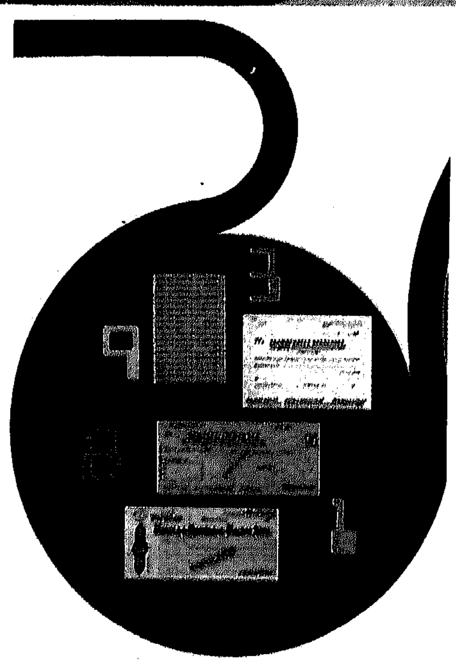



شكل (٥) دورة المعلومات فى العقل البشرى

إن العقل الإلكترونى ، وإن كان يماثل العقل البشرى فى طريقته لمعالجة المعلومات ، إلا أنه ليست له القدرة على التفكير الذاتى أو التصور ، بمعنى أنه لايستطيع أن يضع لنفسه تعليمات معالجة للمعلومات ، بل يجب تجهيز برنامج الحل مسبقا له بوساطة الإنسان ، ولكنه مقابل هذا يتميز بسرعته الهائلة فى تنفيذ التعليمات ، وهو لايمل من معاودة تكرار التنفيذ ، كما أن نسبة وقوعه فى الخطأ ، تقل كثيرا عن تلك التى اشتهر بها العقل البشرى .

# حركة المعلومات





# حركة المعلومات

يشتمل أى نظام لمعالجة المعلومات ، على دورة أساسية [١١] تسير فيها حركة المعلومات[١٢] دخولا وخروجا ، مارة بوحدات معالجة رئيسية للنظام بيانها كالآتى :

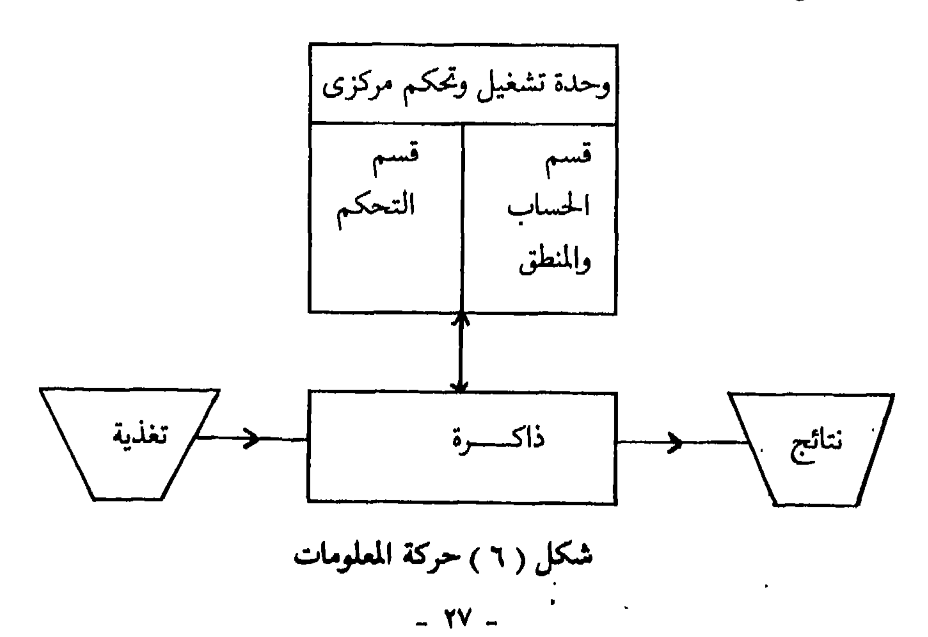
١ ـ وحدة تغذية .

٢ ـ وحدة تشغيل وتحكم مركزى[١٣]

٣ ـ وحدة تخزين معلومات أو ذاكرة[١٤]

٤ ـ وحدة خروج النتائج .

إن وحدة التشغيل والتحكم المركزى ، هى الجزء الإيجابى الذى يتلقى التعليمات ، ويستوعبها ويقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ، أما وحدة تخزين المعلومات أو الذاكرة ، فهى الجزء السلبى فى النظام ، الذى يتلقى المعلومات ويختزنها ، رهن تصرف وحدة التشغيل المركزى ، التى تقوم بمعالجة المعلومات ، وإعادة النتائج للذاكرة ، لتكون جاهزة للخروج ، وعلى هذا ، فإنه يمكن تمثيل حركة المعلومات داخل نظام المعالجة على الوجه التالى ( شكل ٦ ) :



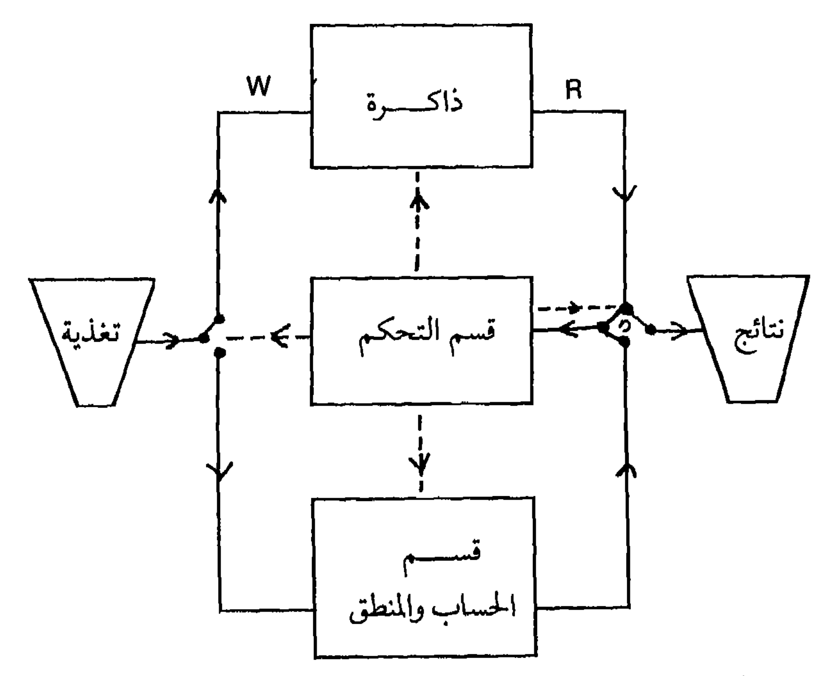

**شكل ( ٦ ) حركة المعلومات**

ومنه يتبين ، أن المعلومات الداخلة للمعالجة داخل النظام ، أو الخارجة منه ، تمر دائما عن طريق الذاكرة ، كما يتبين أن وحدة التشغيل المركزى تتكون من قسمين :

١ ـ قسم التحكم[١٥]

٢ ـ قسم الحساب والمنطق[١٦] .

يقوم قسم التحكم، وتفسير البيانات والبرامج، التى تم دخولها وترتيبها داخل الذاكرة ، فى شكل مجموعات متميزة متعاقبة من الكلمات ، ثم يوجه جميع أجزاء النظام للعمل طبقا لتعليمات البرناج المغذى ، كما هو مبين فى شكل ( ٧ ) فإذا استدعى الأمر القيام بعملية حسابية ، فإن قسم التحكم يوجه قسم الحساب للقيام بها ، ويتولى هو مراقبة التنفيذ وإعادة النتيجة للذاكرة ، وإذا احتوى البرنامج على تعليمات تتضمن مقارنة منطقية ، فإن قسم الحساب والمنطق يتولى ، بتوجيه من قسم التحكم ، القيام بعملية المقارنة المنطقيه ، وإيداع النتيجة فى الذاكرة خلال قسم التحكم ، فإذا كانت النتيجة مطابقة لتعليمات البرنامج ، يقوم قسم التحكم بالانتقال للخطوة التالية ، حسب تسلسل البرنامج فى الذاكرة ، وهكـــذا .




شكل ( ٧ ) التحكم المركزى فى حركة المعلومات داخل نظام المعالجة

وباختصار ، فإن حركة المعلومات داخل الحاسب ، تسير وفق نظام محكم وثابت ، يبدأ بدخول المعلومات مجهزة فى صورة ثقوب ، مخرَّمة على بطاقات أو أشرطة ورقية ، أو على صورة نقط مغنطيسية فوق شرائط أو أسطوانات ممغنطة ، ويدخل مع المعلومات ، التعليمات اللازمة لتشغيلها ، حيث تعالج بواسطة وحدات التشغيل والتحكم المركزى ، ثم توافى الذاكرة بنتائج المعالجة ، لتتولى وحدات خروج النتائج إعلانها ، فى صورة تقارير مطبوعة ، أو بطاقات ، أو شرائط مثقبة ، أو شرائط ممغنطة ، تسمح بالاستخدام كسجلات معلومات ، يغذى بها الحاسب فى عمليات تالية .

# تمثيل المعلومات



# تمثيل المعلومات

تمثيل المعلومات[17] يعنى معالجتها آليا وفق نظام كودى معين ، لتتلاءم والتشغيل بوساطة الحواسب . تتضمن المعالجة الكودية للمعلومات تتضمن استخدام الرموز كوسيلة للتفاهم بين البشر والآلة ، وهذا يتم عن طريق استخدام عدة وسائط ، تتناسب والتعبير الرمزى عن المعلومات ، بالتثقيب أو المغنطة ، تبعا لطبيعة الوسائط المستخدمة .

إن تغذية المعلومات للحاسب ، لاتتم مباشرة ، لكنها تتم عن طريق أجهزة دخول أو وحدات تغذية ، تقوم بقراءة الرموز المسجلة على الوسائط ، ثم تحولها لنبضات كهربائية ، وفق ترتيب معين تدخل به إلى الكمبيوتر .

## أ ـ تمثيل المعلومات بالرمز .

استخدم البشر نظما متعددة ، لترميز المفاهيم التى يريدون التعبير عنها ، فقد استخدم العرب ٢٨ رمزاً ، للتعبير عن حروفهم الهجائية ، ويستخدم الغربيون ٢٦ رمزاً ، للتعبير عن الحروف اللاتينية ، كما وضع الهنود عشرة رموز ، للتعبير عن الأعداد من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) وهكذا . . . فإن استخدام أى عدد من الرموز ، للتعبير عن مفاهيم لغة ما ، حسابية أو منطقية ، يجعل هذه اللغة قابلة للتعبير ، سهلة فى التداول .

إن نظام الحساب العشرى الذى يشيع استخدامه فى العالم حاليا ، ـ والذى وضع الهنود أسسه ، كما سبق بيانه ، نتيجة لاستخدام أصابع اليدين فى العد ، لايعد النظام الحسابى الوحيد الذى يمكن استخدامه .

١ ـ فقد وجد نظام الحساب العشرينى ، الذى استخدمه قبائل الهنود الحمر ، والذى فيه يأتى بعد الآحاد ، رقم العشرين بدلا من العشرة وبعد العشرينات يأتى رقم ٤٠٠ ( ٢٠ × ٢٠ ) بدلا من ١٠٠ ، وهذا النظام العددى يحتوى على ٢٠ رمزا للأعداد .

٢ ـ كما يوجد نظام الاثنى عشر ( الدستة ) الذى لايزال يستخدم حتى الآن والذى يحتوى على ١٢ رمزاً للاعداد .

٣ ـ كما يوجد النظام الواحدى الذى يكتفى برمز واحد لتمثيل الأعداد على النحو ( ١ ، ١١ ، ١١١ ، ١١١١ ) لتمثيل الأعداد ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) وهكذا على التوالى .

٤ ـ كما يوجد حاليا النظام الثنائى ، للتعامل مع الحواسب الذى يكتفى بالرمزين ( ١ ) ، ( ٠ ) لتمثيل البيانات ، على نحو ماسوف يتبين عند شرح هذا النظام .

## ب ـ النظام الثنائى .

استخدم الدكتور نيومان ، لأول مرة عام ١٩٤٧ ، النظام الثنائى [١٨] بدلا من النظام العشرى[١٩] ، لتسهيل عمل الحواسب الآلية بما يحويه من قيمتين ( ١ ) ، ( ٠ ) تمثلان حالتين دائما ، حالة مقابلة لقيمة الواحد ، وأخرى مقابلة لقيمة الصفر ، تعبيرا عن حالة الوجود أو عدمه على نحو يبين : ـ

* وجود أو عدم وجود نبضة كهربائية .
* وجود أو عدم وجود نقطة ممغنطة .
* وجود أو عدم وجود ثقب بالبطاقة أو الشريط الورقى .

إن الرمزين ( ١ ) ، ( ٠ ) فى النظام الثنائى ، يعرفان باسم الأرقام الثنائية[٢٠] ، ويتم التعبير عنها فى لغة الحواسب باللفظ المختصر بت[٢١] . إن الطريقة التى تستخدم لتمثيل المعلومات داخل الحاسب ، هى نظام الشفرة الخاص به ، وهى تحدد لكل حرف أبجدى أو رقم أو علامة ، مجموعة من الأرقام الثنائية ، مرتبة وفق ترتيب خاص ، يحدده عدد الأرقام فى مجموعة نظام الحاسب الواحد حسب نوعه :

* فهناك نظم الحواسب ، تنتظم وحدات مجموعة من ستة أرقام ثنائية أو عناصر ، يمكنها تمثيل ٦٤ رمز معلومة ( ٢-/.٦٠ ) تطابق الحروف والأرقام والعلامات التى يعالجها الحاسب ، كما هو مبين فى جدول ( ١ ) .
* وهناك نظم أخرى ، تنتظم وحدات مجموعة من سبعة أرقام ثنائية ، يمكنها تمثيل ١٢٨ رمزاً ( ٢^٧ ) .
* وهناك نظم ثالثة ، تنتظم وحدات مجموعة من ثمانية ، أرقم ثنائية ، يمكنها تمثيل ٢٥٦ رمزاً ( ٢^٨ ) ، وهذا العدد الكبير من الرموز ، يكفى ويزيد ، لتمثيل الحروف الأبجدية والأرقام العشرية والعلامات الرياضية مثل : = ، > ، < ، + ، ـ ، ..... إلخ علاوة على العلامات الأخرى الشائعة الاستخدام فى تداول المعلومات .

جدول ( ١ ) كود رموز ذو ستة عناصر للاستخدام مع حاسب
ينتظم بايت مكونة من ست حلقات ممغنطة

| b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | عمود / سطر | c | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| → | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | → | | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CLR* | 0 | NUL | p |
| | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | ADD | 1 | A | Q |
| | | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | STR | 2 | B | R |
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | SUB | 3 | C | 5 |
| | | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | MPY | 4 | D | T |
| | | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | TRN | 5 | E | U |
| | | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | TRU | 6 | F | V |
| | | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | SLL | 7 | G | W |
| | | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | SRL | 8 | H | X |
| | | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | ( | 9 | I | Y |
| | | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 | ) | : (2) | J | Z |
| | | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | . | ; (٤) | K | ( [ ) (3) |
| | | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 | , | < $ (2) | L | (£) (2) (3) |
| | | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | — | = (5) % | M | ( ] ) (3) |
| | | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | + | > & | N | CL |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | / | , | O | HLT |

★ مجموعة الحروف الواردة فى بعض مربعات الجدول ، تدل
على اختصارات لمعانٍ مستعملة أو مأخوذة من اللغة الإنجليزية

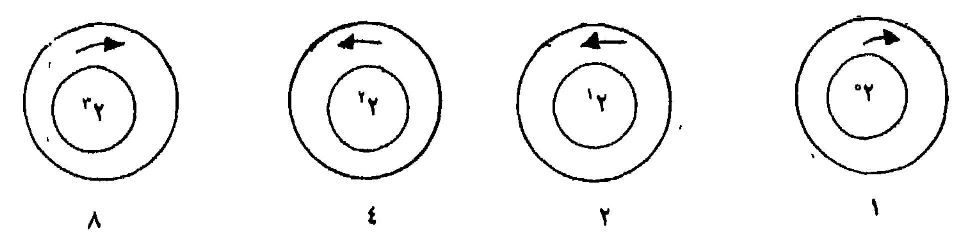
إن المجموعة الواحدة للأرقام الثنائية فى أى نظام للحواسب ، هى الوحدة الصغرى المكونة له ، ويطلق عليها لفظ بايت [٢٢] ، والبايت الواحد مكون من عدد من الحلقات المغنطيسية ، يناظر عدد الأرقام الثنائية ، أو العناصر المكونة لوحدة مجموعة البايت .

إن الحاسب ينتظم فى النهاية عدداً ضخماً من وحدات البايت ، تكوّن الهيكل التركيبى والوظيفى له ، فيما يشبه مجمعا ضخما لأعشاش الحمام [٢٣] ، حيث ينتظم كل عش عدداً من وحدات البايت ، تستطيع تمثيل عدد من الحروف والأرقام ، التى تمثل معلومة بذاتها ، كتلك المبينة فى جدول ( ١ ) . هذا ولكل عش من هذه الأعشاش ، عنوان ثابت أو رقم يعرف به ، أثناء التعامل مع الحاسب .

## ج ـ التعبير الثنائى عن الأعداد والحروف .

إن التعامل مع الحواسب ـ كما سبق أن بينا ـ أساسه حالتى الثنائية التى تعبر عن حالتين محتملتين فقط للوجود أو عدمه ، فدوائر الحاسب الكهربائية ، مثلا ، إما أن تكون مقفلة فتضىء لمباته ، أو تكون مفتوحة فتظلم لمباته ، كذلك الحالة بالنسبة لحلقاته المغنطيسية ، التى تكون إما ممغنطة فى اتجاه عقرب الساعة أو عكس اتجاه عقرب الساعة ، وهكذا تحكم الحالة الثنائية نظام عمل الحاسب فى تمثيله لرموز المعلومات على النحو التالى .

عند تمثيل الأعداد العشرية داخل الحاسب ، تخصّص مجموعة من أربع حلقات مغنطيسية ، من مجموعة حلقات البايت لهذا الغرض ، حيث تمثل الحلقة الأولى الرقم ١ وتمثل الثانية الرقم ٢ ( $٢^{١}$ ) ، والثالثة تمثل الرقم ٤ ( $٢^{٢}$ ) ، والرابعة تمثل الرقم ٨ ( $٢^{٣}$ ) ، وعند مغنطة أى حلقة من هذه الحلقات فى اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى احتساب الرقم الذى تمثله ، وعند مغنطتها عكس اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى عدم احتساب هذا الرقم كما هو مبين فى شكل ( ٨ ) .




**شكل (٨) النظام العشرى يعبر عنه النظام الثنائى داخل ملفات البايت**

إن مجموعة الحلقات المبينة بالشكل ، تمثل الرقم ٩ حيث تحتسب أرقام الحلقتين الأولى والرابعة الممغنطتين فى اتجاه عقرب الساعة ، ولا تحتسب أرقام الحلقتين الثانية والثالثة ،

المغنطتين عكس اتجاه عقرب الساعة ، وهكذا فإن مجموعة الحلقات هذه تستطيع تمثيل الأعداد من صفر عندما تكون جميع الحلقات ممغنطة عكس عقرب الساعة ، حتى العدد ١٥ ، حينما تكون جميع الحلقات ممغنطة فى اتجاه عقرب الساعة ( ١ + ٢ + ٤ + ٨ = ١٥ ) ، والجدول رقم ( ١ ) يوضح كيفية تمثيل هذه الأعداد داخل الحاسب بالتعبير الثنائى .

إن هناك عديدا من النظم الكودية أو الشفرات للتعبير الثنائى عن كل حرف أو رقم أو علامة أو أى بيان آخر ، بما يقابله من الأرقام الثنائية ١ ، ٠ ، وأشهر هذه الشفرات وأكثرها شيوعا ، تلك المعروفة باسم إيسيديك ، وهى كلمة مختصرة للتعبير عن « الشفرة التبادلية الموسعة للنظام العشرى المعبر عنه بالنظام الثنائى » .

فى هذه الشفرة ، يقسم البايت المكون من ثمانى حلقات مغنطيسية إلى قسمين ، قسم يضم الحلقات الأربع اليمنى ، وهو خاص بتمثيل الأرقام ، وقسم يضم الحلقات الأربع اليسرى ، وهو خاص بتمثيل الحروف ، وترقم حلقات البايت من اليسار إلى اليمين بالأرقام من صفر إلى سبعة كما هو مبين فى شكل ( ٩ ) .

حروف أبجدية وعلامات

حروف — أرقام

| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**شكل ( ٩ ) بايت مكون من ثمانى حلقات لتمثيل الأرقام والحروف**

إن هذا البايت يمثل الأرقام فى الحلقات الأربع اليسرى منه ، حيث تحمل الحلقات الأربع اليمنى الخاصة بالحروف ، الرقم الثنائى ١ ، فرقم ٨ مثلا يمثله البايت بالتكوين الثنائى ١٠٠٠ ١١١١ ، وعند تمثيل الحروف الأبجدية والعلامات الخاصة فإنها تمثل بتكوينات تنتظم الحلقات الثمانية مجتمعة ، فالحرف أ مثلا ، يمثله البايت بالتكوين الثنائى ٠٠٠١ ١١٠٠ وهكذا .

إن نظام التمثيل الكودى هذا ، هو أحد النظم العديدة لتكويد المعلومات التى تستعمل تكوينات مختلفة من الأرقام الثنائية للتعبير عن الأعداد والحروف والعلامات داخل

الحاسب . إن التعبير عن المعلومات وتمثيلها داخل ذاكرة الحاسب يتم عن طريق مجموعات الحلقات المغنطة كما سبق أن بينا ، أما بالنسبة لوحدات التغذية ، فإن التعبير عن المعلومات يتم عن طريق الوسائط ، فى صورة ثقوب أو نقط ممغنطة ، وفق نظام يتمشى وطريقة تفهم وحدات التشغيل والتحكم المركزى للحاسب التى يجرى التعامل معها .

## د ـ تمثيل المعلومات على الوسائط .

إن أهم الوسائط المستعملة وأقدمها وأكثرها شيوعا ، هى البطاقات المثقبة[٢٤] ، التى لايعيبها سوى بطئها النسبى فى نقل المعلومات ، وتعرضها للتلف من كثرة الاستعمال ، ومن الوسائط الأخرى الشائعة الاستخدام أيضا ، الأشرطة الورقية المثقبة[٢٥] والأشرطة والأقراص والأسطوانات المغنطيسية[٢٦] .

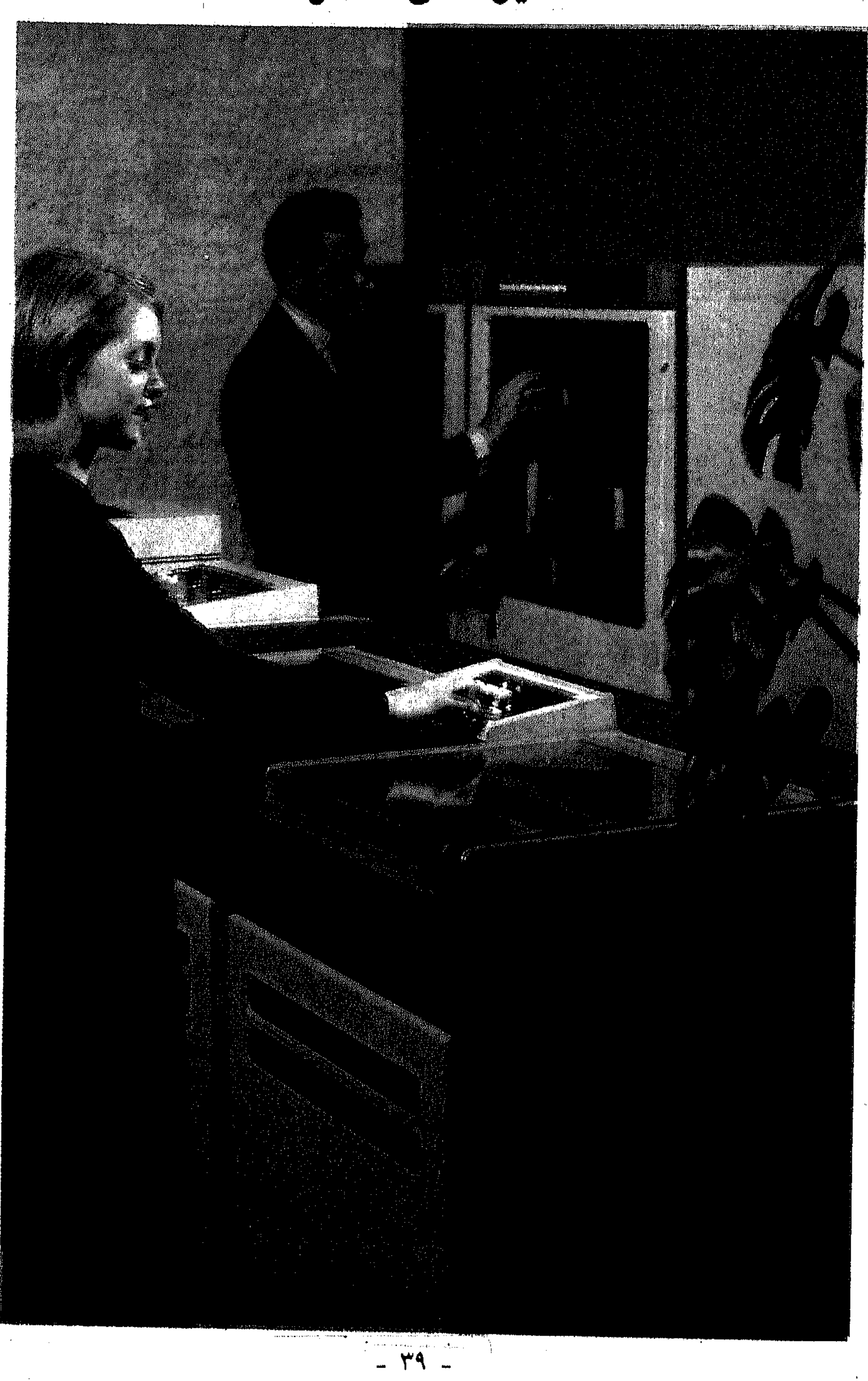
يتم تمثيل المعلومات على هذه الوسائط بطرق مختلفة ، فهو يتم بالنسبة للبطاقات والأشرطة الورقية ، عن طريق عمل ثقوب فى أماكن محددة بها ، أما بالنسبة للوسائط المغنطيسية ، فذلك يتم عن طريق تسجيل نقط ممغنطة معينة فوقها ، هذا وموضع تسجيل الثقوب والنقط الممغنطة على الوسائط ، يحدده النظام الكودى المخصص لكل وسيط .

إن لكل وسيط شفرته الخاصة به ، التى تستخدم لفهم رموز البيانات المسجلة ، ووحدة التغذية مصممة ، لتستطيع قراءة رموز هذه الشفرة المسجلة على الوسيط ، وهى تقوم بتحويلها لتيارات كهربائية ، تقوم بمغنطة الحلقات المغنطيسية للذاكرة ، بطريقة يمكن لوحدة التشغيل والتحكم المركزى فهمها والتعامل بها .

أما وحدة الخروج ، فهى تتلقى النتائج فى صورة نبضات كهربائية من الذاكرة ، وتعمل على تحويلها إلى رموز الشفرة الخاصة بتمثيل المعلومات على الوسيط .

## هـ ـ تمثيل المعلومات داخل الحاسب .

تمثل المعلومات داخل الحاسب فى وحدات التشغيل المركزى والذاكرة ، باستخدام مكونات إلكترونية متعددة ، مثل الحلقات المغنطة والترانزستور والأسلاك . . . إلخ ، حيث يتم تخزين المعلومات وانتقالها بين وحدات الحاسب ، فى صورة تيارات أو نبضات كهربائية ، على نحو ماسيتبين عند عرض التشغيل الآلى للمعلومات .



## التشغيل الآلى للمعلومات

تعتبر الحواسب الآلية وليدة الثورة الصناعية والتكنولوجية التى بدأت فى القرن الثامن عشر . إن هذه الثورة قد أظهرت الحاجة لاستخدام الحواسب الآلية بدلا من النظم اليدوية فى مجال تشغيل المعلومات .

شهـد مطلع القـرن الحالى ، تطوير نظم الحواسب الآلية لتشغيل المعلومات ، من ميكـانيكية إلى كهربائية ثم إلكترونية ، حيث عرضت أولى الأجهزة الإلكترونية لتشغيل المعلومات فى الثلاثينات من هذا القرن . لقد طورت طريقة تشغيل نظم الحواسب بعد ذلك ، واستبدلت الحركة البطيئة للمفاتيح فى النظم الكهروميكانيكية ، بالسرعة الهائلة للإلكـترونـات ، التى يتيحها استخدام الدوائر والصمامات الإلكترونية ، وقد حقق هذا سرعـات هائلة لتشغيل المعلومـات بوسـاطة الحواسب ، وصلت حتى آلاف المرات قدر السرعـات السابقة ، كما استحقت الحواسب بقدرتها المتميزة هذه ، أن تعرف منذ ذلك الوقت باسمها الشائع الذى اشتهرت به حتى الآن ، وهو العقول الإلكترونية .

إن التطور التكنولوجى الذى فرض تطوير أسلوب عمل الحواسب على النحو المبين آنفا ، فرض أيضا الحاجة لأساليب متنوعة لتشغيل المعلومات بوساطة الحواسب ، تتفق واحتياجات العصر ، لقد تمثل هذا فى ابتكار أنواع ثلاثة من الحواسب ، تختلف فيما بينها ، تبعا لطبيعة المهام التى توكل إليها على النحو التالى : ـ

١ ـ حاسب تماثلى(٢٧) : يقوم بالتمثيل البيانى والتحليل الرياضى للبيانات ، طبقا للبرامج المجهز بها ، وهذا النوع وإن كان محدود الاستخدام ، إلا أنه ضرورة لاغنى عنها فى البحوث الإحصائية والرياضية .

٢ ـ حاسب رقمى(٢٨) : يقوم بالمعالجة الحسابية والمنطقية للمعلومات ، على نحو ماتبين وماسوف يتبين فيما بعد . إن هذا النوع من الحواسب هو أكثرها شيوعا ، نظرا لقدراته المتعددة التى تتباين فى الكم والكيف ، والتى فرضت إنتاج نماذج متعددة منه .

٣ - **حاسب مختلط**[٢٩] : يجمع بين الخصائص الوظيفية لكل من النوعين السابقين للحواسب وهو يستخدم بشكل خاص فى أعمال البحوث العلمية والتطوير .

والحواسب الآلية بحكم تنوع المهام التى تستطيع القيام بها ، أصبحت تنتج فى أحجام وقدرات متفاوتة ، تتفق وطبيعة الاحتياج إليها . إن طبيعة الاحتياج هذه تفرضها اعتبارات شتى أهمها : -

١ - **حجم المعلومات اللازم تشغيلها** : والتى بمقتضاها يتحدد حجم وحدة التشغيل المركزية .

٢ - **طريقة التغذية وأنسبها** : وهل تكون بوساطة البطاقة المثقبة ، أو الشريط المثقب ، أو الممغنط .

٣ - **طريقة الاستعانة بالذاكرة** : وهل تكون بالاعتماد على الشرائط الممغنطة ، أو الأقراص والأسطوانات الممغنطة ، وذلك تبعا لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، وهل هى مسلسلة أو عشوائية .

٤ - **طريقة تسجيل النتائج** : وهل يكون فى شكل تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة طباعة سريعة ، أو يكون فى شكل بيانى تقوم به وحدة رسم بيانى ، أو يكون فى شكل مرئى تقوم به وحدة تليفزيون مرئى .

٥ - **مصادر المعلومات** : وهل توجد داخل دائرة عمل الحاسب ، أو هى فى مكان ناءٍ بعيدا عن الحاسب . إن وجود مصادر المعلومات بعيدا عن الحاسب ، يستلزم استعانة الحاسب بوحدات تليفونية وتليمترية ، تقوم بتلقى البيانات من مصادرها على البعد ، ثم تتولى إدخالها مباشرة إلى الحاسب ، ليقوم بمعالجتها ، ثم إعطاء النتائج ، التى تعاد ثانية لمصادرها الأصلية ، عن طريق وسائل الاتصال السلكية أو اللاسلكية نفسها .

وهكذا ، تتنوع نماذج التشغيل الآلى للمعلومات أو الحواسب ، تبعا لطبيعة الاحتياج إليها ، وهى إن تنوعت قدراتها ، إلا أنها فى النهاية تقوم بتشغيل المعلومات آليا ، مرتكزة على ركيزتين أساسيتين هما :

**أولا** : مكونات التشغيل ، أو تجهيزات الحاسب[٣٠] .

**ثانيا** : برامج التشغيل ، أو لغة عمل الحاسب[٣١] .

كما يتبع التشغيل الآلى للمعلومات عدداً من الخطوات الأساسية بيانها كالآتى : -

١ - تسجيل المعلومات على الوسائط .

٢ - قراءة التسجيل .

٣ - تخزين المعلومات .

٤ - معالجة المعلومات .

٥ - تمثيل النتائج .

يتتابع أداء هذه الخطوات ، بالاستعانة بعدد من وحدات الحاسب الآلى ، فى ضوء الخيارات الآتية :

١ - يقدر حجم وحدة التشغيل المركزية ، حسب حجم البيانات اللازم تشغيلها وحجم البرامج .

٢ - يتم اختيار وحدات التغذية وأنسبها سواء بقراءة البطاقات المثقبة أو الشرائط الورقية أو الممغنطة .

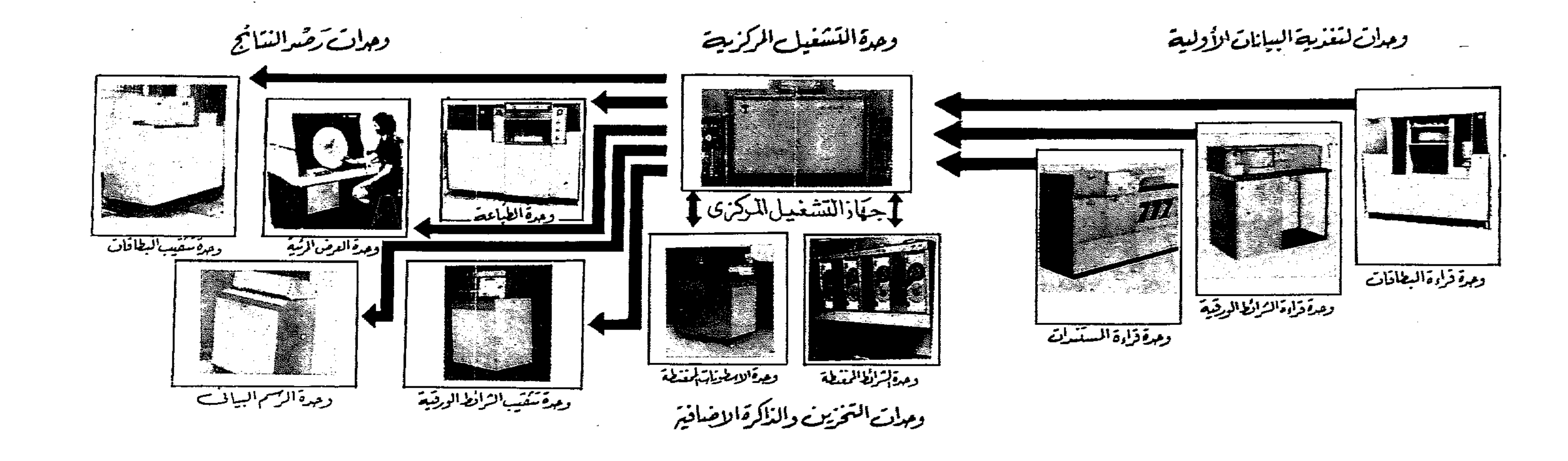
٣ - يتم اختيار طريقة الاستعانة بالذاكرة الخلفية ، تبعا لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، مسلسلة أو عشوائية .

٤ - الاستعانة بوحدة الطباعة ، تحددها طبيعة العمل ، والسرعة الواجب توافرها لاختيار أنسب الطرز والسرعان .

٥ - العمليات الاحصائية والهندسية ، قد تؤدى إلى إضافة وحدة رسم بيانى ، أو وحدة تليفزيون مرئى ، لرصد النتائج بيانيا ، وتسجيل التصميمات تليفزيونيا .

٦ - العمليات ذات الترابط البعيد ، وقد تتطلب الاستعانة بأجهزة مواصلات سلكية ولاسلكية ، لتبادل البيانات على البعد .

على ضوء هذه الاعتبارات مجتمعة ، يتم اختيار وتقدير حجم ونوعية وحدات وتجهيزات الحاسب المناسبة كتلك المبينة بالشكل .



وحدات لتغذية البيانات الأولية
وحدة قراءة البطاقات
وحدة قراءة الشرائط الورقية
وحدة قراءة المستندات
وحدة التشغيل المركزية
جهاز التشغيل المركزى
وحدة الشرائط الممغنطة
وحدة الاسطوانات الممغنطة
وحدات التخزين والذاكرة الاضافية
وحدات رصد النتائج
وحدة الطباعة
وحدة العرض المرئية
وحدة تثقيب البطاقات
وحدة تثقيب الشرائط الورقية
وحدة الرسم البيانى

## أولا : تجهيزات الحاسب

"Hardware"

تضم الحواسب عدداً من التجهيزات ، التى تقوم بتسجيل المعلومات ومعالجتها واستخراج النتائج . تشمل هذه التجهيزات ، فى أبسط صورها وحدة لقراءة البطاقات المثقبة، تقوم باستقبال البيانات المجهزة وقراءتها ، ووحدة تشغيل مركزية ، وذاكرة مغنطيسية محددة السعة ، ووحدة طباعة تقوم بتمثيل النتائج فى صورة تقارير مطبوعة . إن تجهيزات الحاسب فى النهاية لابد أن تضم عدداً من المكونات الأساسية ، تنتظم عدداً من الوحدات بيانها كالآتى :

أ ـ وحدات تجهيز معلومات[٣٢] : تضم وحدات لتثقيب ومراجعة البطاقات أو الشرائط الورقية ، أو للتسجيل على الشرائط الممغنطة .

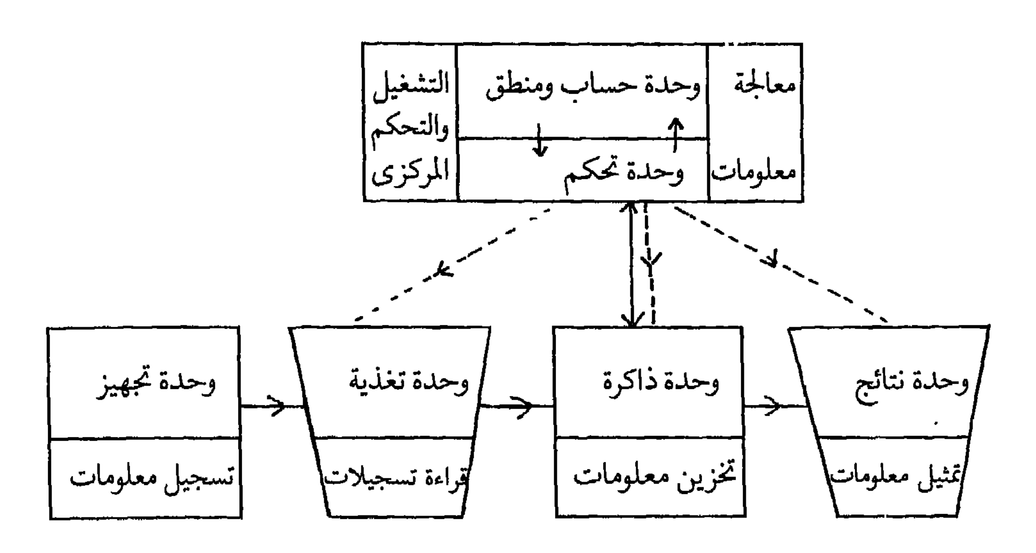
ب ـ وحدات تغذية معلومات[٣٣] : تضم وحدات لقراءة البطاقات ، أو الشرائط الورقية ، أو الشرائط الممغنطة .

ج ـ وحدات تخزين ومعالجة معلومات[٣٤] : تضم وحدات الذاكرة ، الحساب والمنطق ، والتحكم المركزى .

د ـ وحدات تمثيل نتائج[٣٥] : تضم وحدات التثقيب[٣٦] ، الطباعة[٣٧] ، الرسم البيانى[٣٨] ، التليفزيون المرئى[٣٩] .

تعمل هذه المكونات متضامنة، ووفق تسلسل ثابت، على النحو المبين فى شكل ( ١٠ ) ، حيث يمثل انتقال المعلومات بين وحدات الحاسب بخطوط متصلة ، بينما يمثل التحكم المركزى لوحدة التحكم فى باقى مكونات الحاسب ، بخطوط متقطعة .

يمر التشغيل الآلى للمعلومات بوساطة الحاسب ، بخمس مراحل رئيسية ، سبق بيانها إجمالا ، ونذكرها بالتفصيل متتابعة فيما يلى :




**شكل ( ١٠ ) مكونات الحاسب**

**تسجيل المعلومات على الوسائط** :تقوم بها وحدات التجهيز، حيث تتم إما بالتثقيب الآلى على الوسائط الورقية ( بطاقات أو أشرطة ) أو بمغنطة الوسائط المغنطيسية ( أشرطة أو أقراص ) .

أ ـ **التسجيل بالتثقيب**[٣٦] : يتم هذا عن طريق عمل ثقوب بالبطاقات أو الأشرطة الورقية طبقا للكود المستخدم لكل . فالبطاقات مثلا يستخدم معها الكود الشائع والاستخدام الخاص بها ، والذى بمقتضاه تقسم البطاقة إلى ٨٠ عمودا رأسيا و ١٢ صفا أفقيا ، ويتم تسجيل الأرقام بعمل ثقب واحد فى الصف المناظر للرقم ، فرقم ٢ مثلا يمثل بثقبه الصف رقم ٢ ، وهكذا يمكن تسجيل أى رقم من صفر حتى ٩ فى الصفوف من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) ، أما بالنسبة للحروف الأبجدية والعلامات ، فيتم تمثيلها على البطاقات بثقبين أو أكثر للتعبير عن كل حالة ، ثقب فى الصفوف السفلى من صفر إلى ٩ ، وثقب آخر فى الصفوف العليا أرقام ( ٠ ) ، ( ١١ ) ، ( ١٢ ) ، وبهذه الوسيلة يمكن تمثيل ٢٧ حرفا ( ٩ × ٣ ) ، وهو ما يكفى ويزيد بالنسبة لعدد الحروف اللاتينية ( ٢٦ ) . تعرف الصفوف السفلى ( ٠ ) إلى ( ٩ ) للبطاقات فى نظام التمثيل الكودى هذا ، باسم صفوف ثقوب الأرقام [٤٠] ، بينما تعرف الصفوف العليا ( ٠ ، ١١ ، ١٢ ) باسم صفوف ثقوب الحروف [٤١]

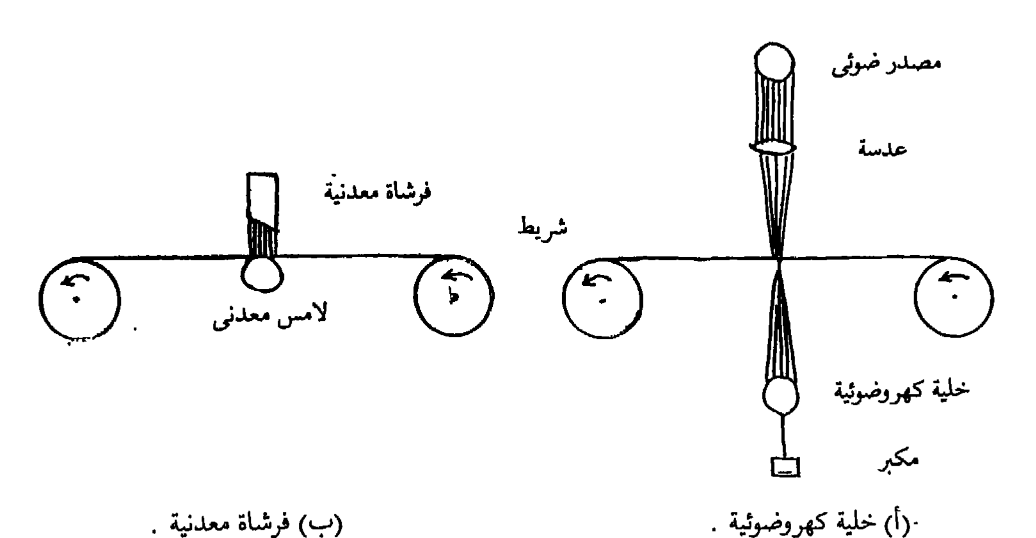
ب ـ **التسجيل بالمغنطة**[٤٢] : يتم هذا عن طريق تسجيل المعلومات على الشرائط المغنطيسية بنفس الأسلوب المتبع فى أجهزة التسجيل العادية ، حيث يمرر الشريط المغنطيسى أمام رأس الكتابة والقراءة[٤٣] بسرعة تتراوح بين ٣٥ ـ ٤٠ بوصة فى الثانية ، ويمكن بهذه الوسيلة ، تسجيل كمية هائلة من المعلومات تصل حتى ٣٠,٠٠٠ حرف معلومة فى الثانية ، نظراً لأن البوصة من الشريط المغنطيسى يمكنها أن تسع مايعادل ٨٠٠ حرف معلومة للأعداد والعلامات المميزة والحروف الأبجدية .

٢ـ **قراءة التسجيلات** : يتم هذا عن طريق وسائل خاصة حساسة مزودة بها وحدات التغذية أو النتائج . قد تستخدم بعض الوحدات التى تستخدم لدخول المعلومات للحاسب ( التغذية ) أيضا ، لتمثيل النتائج الخارجة منه ، حيث يمكنها القيام بالعمليتين معا ، وهى فى هذه الحالة يطلق عليها وحدات التغذية / النتائج[٤٤] .

إن هذه الوحدات عندما تستخدم للتغذية ، تقوم بقراءة المعلومات وتدخلها للحاسب فى شكل نبضات كهربية ، وهى عندما تستخدم لتمثيل النتائج تقوم باستقبال النتائج فى شكل نبضات كهربية ، وتقوم بتحويلها إلى ثقوب أو نقط ممغنطة تسجل على الوسائط ، أو تحولها إلى تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة الطباعة السريعة الملحقة بها . إن وحدات قراءة التسجيلات ، سواء عملت كوحدات تغذية ، أو وحدات تمثيل نتائج ، تؤدى وظيفتها من خلال الإحساس المرهف بوجود ثقب أو نقطة ممغنطة على الوسائط ، هذا الإحساس يستشير خلايا ضوئية[٤٥] أو فرشاً معدنية كالمبينة فى شكل ( ١١ ) ، مما ينتج عنه إقفال دائرة كهربية ، وتولد نبضة تدخل إلى الحاسب فتمغنط حلقاته المغنطيسية ، وبنفس الكيفية تتلقى هذه الوحدات النبضات الكهربائية من الحاسب تعبيرا عن نتائج معينة ، فتقوم بتحويلها لتيار كهربى يؤثر على وحدات تمثيل النتائج ، بالتثقيب أو المغنطة أو الطباعة السريعة على الوسائط وهكذا .

٣ ـ **تخزين المعلومات** : يتم هذا داخل الذاكرة المغنطيسية ، فى خلايا المعلومات وعلى الأسطوانات والأقراص والشرائط المغنطيسية .

إن الذاكرة المغنطيسية يشار إليها بالذاكرة الرئيسية[٤٦] بينما يطلق على باقى وسائل التخزين اسم الذاكرة المساعدة[٤٧] ، حيث تحفظ كمية كبيرة من المعلومات التى قد يقتضى الأمر استرجاعها لمعالجتها ، كما تحفظ بها البرامج التى يتكرر تنفيذها .




(أ) خلية كهروضوئية . (ب) فرشاة معدنية .

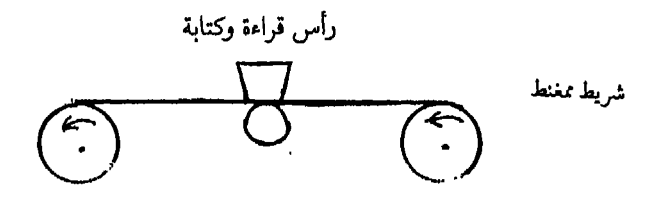
**شكل (١١) عناصر الإحساس بالمعلومات المسجلة على الوسائط**

أ ـ <u>الذاكرة المساعدة</u> : تنقسم وحدات الذاكرة المساعدة إلى نوعين :

* <u>وحدات الوصول المباشر[٤٨]</u> : وهى الأسطوانات والأقراص المغنطيسية ، التى يمكن ، بوساطتها الوصول مباشرة إلى المعلومات دون ماضرورة لإعادة قراءة التسجيلات السابقة .

* <u>وحدات التتابع[٤٩]</u> : وهى الشرائط المغنطة التى يتحتم معها ، للوصول إلى المعلومات المطلوبة ، إعادة قراءة الشريط من أوله .

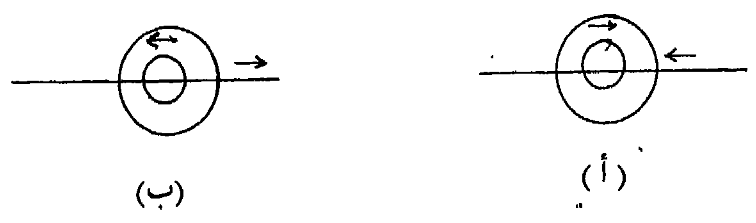
إن وحدات الذاكرة المساعدة ، أساس تكوينها واحد ، فعناصرها جميعا تنتظم سطحا مغنطيسيا ، يتولى قراءة وكتابة التسجيلات فوقه ، عدة رؤوس للقراءة والكتابة ، كما يتبين من شكل ( ١٢ ) .




**شكل (١٢) نظام قراءة وكتابة التسجيلات المغنطيسية على الوسائط**

ب ـ الـذاكـرة المغنـطيسيـة[٥٠] : تقتضى معـالجـة الأسلوب الـوظيفى للذاكـرة المغنطيسية ، التعرض لتكوينها ونظام عملها على الوجه الآتى : ـ

* تكوين الذاكرة المغنطيسية : تتكون الذاكرة المغنطيسية ، من عدة مجموعات من الحلقات المغنطيسية المتناهية الصغر ، تصنع من الفريت ( أكسيد الحديد ) أو مادة البيرمالوى ذات النفاذية المغنطيسية العالية[٥١] ، وهذه الحلقات تتمغنط فور مرور التيار الكهربى فيها ، ويتوقف اتجاه مغنطتها على اتجاه التيار كما يتبين من شكل ( ١٣ ) كما أنها لاتفقد مغنطتها بتوقف سريان التيار .

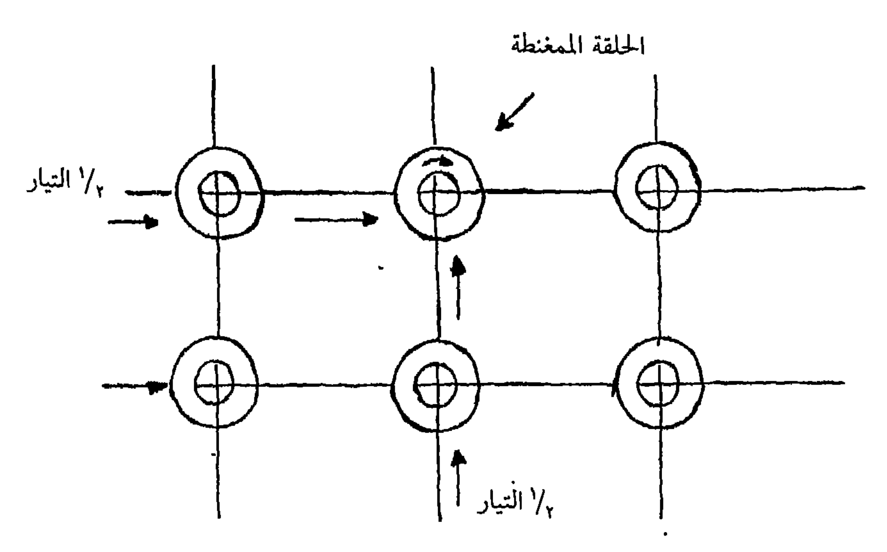



( أ ) فى اتجاه عقرب الساعة . (ب)عكس اتجاه عقرب الساعة

**شكل (١٣) مغنطة الحلقات المغنطيسية**

هذه الحلقات ، هى التى تختزن المعلومات الواردة من وحدات التغذية ، حتى يتم إرسالها لوحدة التشغيل لمعالجتها ، وهى تستقبل المعلومات ، فى صورة نبضات كهربية ، حيث تمثل فى الحلقات بإحدى حالتى الثنائية ، أساس النظام الثنائى لتسجيل البيانات داخل الحاسب كما سبق أن بينا .

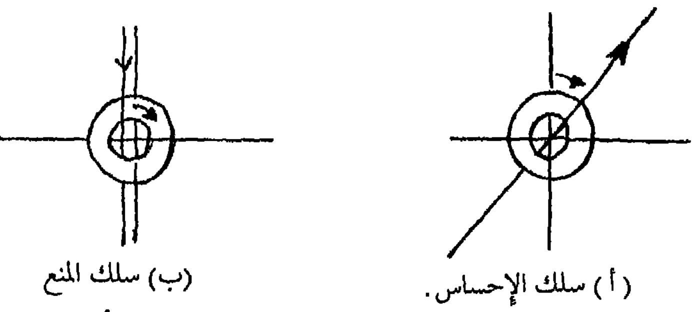
الحلقات المغنطيسية مرتبة داخل الحاسب فى شكل مجموعات من ثمانية ، حيث يجرى تمثيل كل حرف أو رقم بوساطة إحدى هذه المجموعات ، هذا ويتم تسجيل البيانات فى هذه الحلقـات ، عن طريق توليد نبضـات كهـربية فيها خلال سلكين متعامدين يمران خلالها . يحقق إمرار نصف التيار فى كل من السلكين المتعامدين المارين بالحلقة المطلوب مغنطتها ، مغنطة هذه الحلقة دون سواها ، كما هو مبين فى شكل ( ١٤ ) وهكذا يمكن تسجيل البيانات فى مجموعة من الحلقات الممغنطة داخل الحاسب ، دون أن يؤثر هذا على باقى الحلقات .




**شكل (١٤)نظام مغنطة الحلقات المغنطيسية لذاكرة الحاسب**

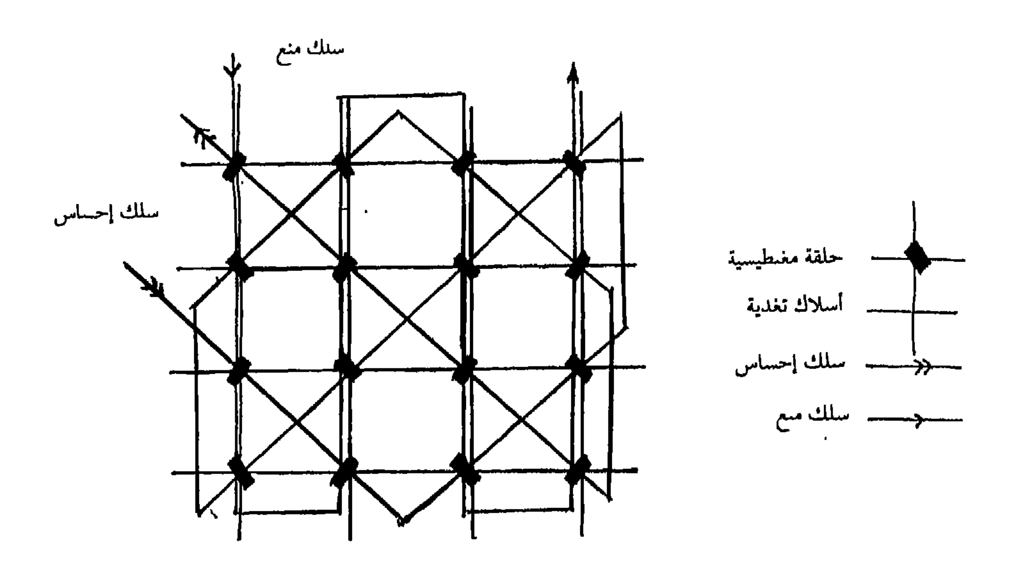
يتأتى استرجاع البيانات من الحلقات الممغنطة ، عن طريق عكس الاتجاه الذى يمر فيه التيار ، بما يؤدى إلى عكس اتجاه المغنطة داخلها ، وتوليد تيار تأثيرى ، أو نبضة فى سلك ثالث يسمى سلك الإحساس(٥٢) ، بما يمكن معه تبين أى من حالتى الثنائية تمثلها الحلقة ، كما يتبين من شكل ( ١٥ أ ) .

إعادة حالة مغنطة حلقات الذاكرة لأصلها ، بعد أخذ البيانات عن طريق سلك الإحساس ، يتولاها سلك رابع يسمى سلك المنع(٥٣) ، يتولى توليد نبض فى الاتجاه المضاد ، بما يعيد مغنطة الحلقات إلى الحالة الأولى التى كانت عليها قبل استرجاع البيانات ، كما يتبين من شكل ( ١٥ ب ) .




**شكل (١٥) استرجاع البيانات من الحلقات وإعادتها لأصلها**

وأخيرا ، فإن الذاكرة المغنطيسية ، تنتظم العديد من مجموعات الحلقات المغنطيسية هذه على هيئة شبكات متراصة بعضها فوق بعض ، تربطها مجموعة كبيرة من الأسلاك الرأسية والأفقية ، بحيث يمر فى كل حلقة سلك أفقى وسلك رأسى يستعملان لتسجيل المعلومات داخل خلايا الذاكرة هذه ، علاوة على سلك الإحساس وسلك المنع ، كما يتبين من شكل ( ١٦ ) .



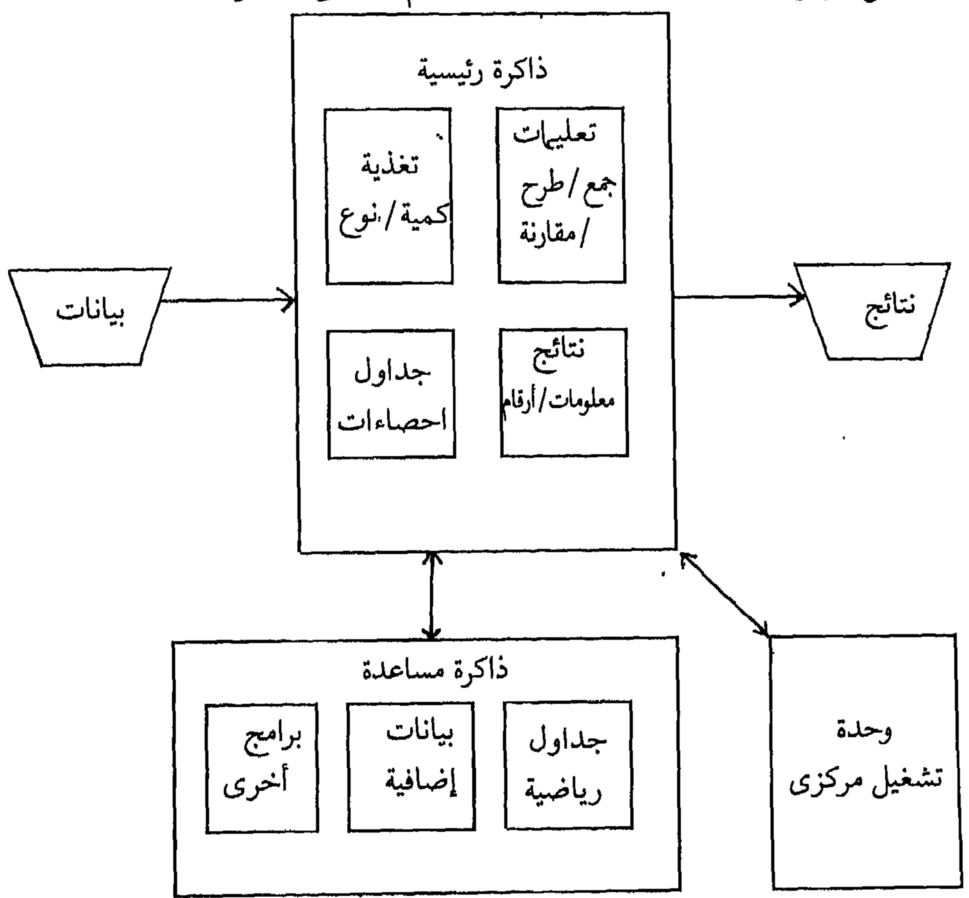

شكل (١٦) مكونات الذاكرة المغنطيسية

* **نظام عمل الذاكرة المغنطيسية .** تمر جميع المعلومات التى يعالجها الحاسب خلال الذاكرة ، كما سبق أن بينا ، فالذاكرة تتلقى المعلومات من وحدات التغذية ، وتتبادلها مع وحدات التشغيل المركزية ، كما توافى الذاكرة أيضا بتعليمات البرنامج ، وهى تقوم أخيرا بإعطاء نتائج المعالجات التى تمت بوحدات التشغيل المركزية ، لوحدات تمثيل النتائج لإخراجها وعلى هذا فلابد أن تكون الذاكرة المغنطيسية ذات سعة كافية ، للاحتفاظ بكمية معقولة من المعلومات وتعليمات البرامج اللازمة لتشغيلها .

يتم تعزيز الذاكرة المغنطيسية ، حين تحتاج إلى سعة أكبر فى تخزين المعلومات ، بذاكرة مساعدة ، تتضمن وحدات تخزين معلومات ، مثل الأسطوانات والأقراص المغنطيسية ، هذا وتمر جميع المعلومات من الذاكرة المساعدة وإليها خلال الذاكرة الرئيسية

تقسم الـذاكـرة الرئيسية والمساعدة داخليا إلى مواقع منفصلة للبيانات حسب نوعه ( حرف ـ رقم ـ كلمة . . . . إلخ ) ، ولكل موقع من هذه المواقع عنوانه المعروف الذى عن طريقـه يتم دخول المعلومات إليه أو نقلها منه ، هذا ، وعند دخول المعلومات إلى أحد المـواقع ، فإنها تحل محل المعلومات الأصلية فيه وتلغيها ، أما عند استرجاعها منه ، فإن محتويات الموقع تظل بلا تغيير كما سبق أن بينا ، هذا ويمكن استرجاع المعلومات من الذاكرة مرات عديدة ، دون أن يؤثر هذا على قدرتها التخزينية للمعلومات .

يبـين وضـع الـذاكرة المغنطيسية بالنسبة لدورة المعلومات داخل الحاسب ، الشكل ( ١٧ ) الـذى يوضـح الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى ، كما يتبين منه أحد أنماط التقسيم الداخلى للذاكرة .




**شكل (١٧) الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى**

إن الحاسب يلزمه بعض الوقت ، لوصول المعلومات داخل الذاكرة ولنقلها للمعالجة ، وهذا الوقت يسمى بوقت الوصول[٥٤] ، وهو يقاس فى الحاسب بالميكروثانية ( ١ على مليون ثانية ) والنانو ثانية ( ١ على ألف مليون ثانية ) .

٤ - معالجة المعلومات : يتولى معالجة المعلومات وإجراء كافة العمليات الحسابية والمنطقية ، وحدة التشغيل المركزية التى تتحكم فى جميع وحدات الحاسب وتشرف على عملها ، وهى تنقسم من الناحية الوظيفية إلى قسمين :

( أ ) قسم التحكم . (ب) قسم الحساب والمنطق .

( أ ) قسم التحكم : يتولى توجيه وتنسيق العمليات اللازمة لتنفيذ تعليمات البرنامج ، وهو يتحكم فى استرجاع البيانات من الذاكرة وإرسالها إليها وتوجيهها أثناء انتقالها من الذاكرة إلى قسم الحساب والمنطق ، وبالعكس ، وهو يتكون من حلقات مغنطيسية وخلايا ترانزستور .

(ب) قسم الحساب والمنطق : يتولى القيام بالعمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب والقسمة وتحريك الأعداد ونقلها ومقارنتها واتخاذ القرارات المنطقية لتغيير تسلسل تنفيذ عمليات البرامج ، وهو يتكون من دوائر كهربائية .

يمكن تبين دور وحدة التشغيل المركزية فى معالجة المعلومات ، إذا ما افترضنا قيام الحاسب بعملية حسابية كالجمع مثلا ، ففى هذه الحالة يقوم قسم التحكم بتوجيه الذاكرة لإمداد قسم الحساب والمنطق بالأعداد المطلوب جمعها ، كما يوجه قسم الحساب والمنطق للقيام بإجراء العملية الحسابية على هذه الأعداد ، وإرسال النتيجة للذاكرة ، التى تتولى إخطار وحدة تمثيل النتائج بها .

٥ - تمثيل النتائج : يتولاها مجموعة من وحدات تسجيل النتائج ، بالتثقيب أو المغنطة أو الرسم البيانى أو التصوير التليفزيونى أو الطباعة .

سبق الإشارة إلى وحدات تسجيل النتائج بالتثقيب أو المغنطة ، فى معرض الحديث عن وحدات التغذية ، أما وحدتا الرسم البيانى والتصوير التليفزيونى ، فهما تستخدمان فى أغراض تسجيل خاصة ، ويبقى بعد هذا الحديث عن وحدة الطباعة .

تقوم وحدة الطباعة بإعداد النتائج فى صورة بيانات مطبوعة ، قد تحتوى على أرقام فقط وتسمى بيانات رقمية (٥٥) ، أو تحتوى على أرقام وحروف وتسمى بيانات أبجدية

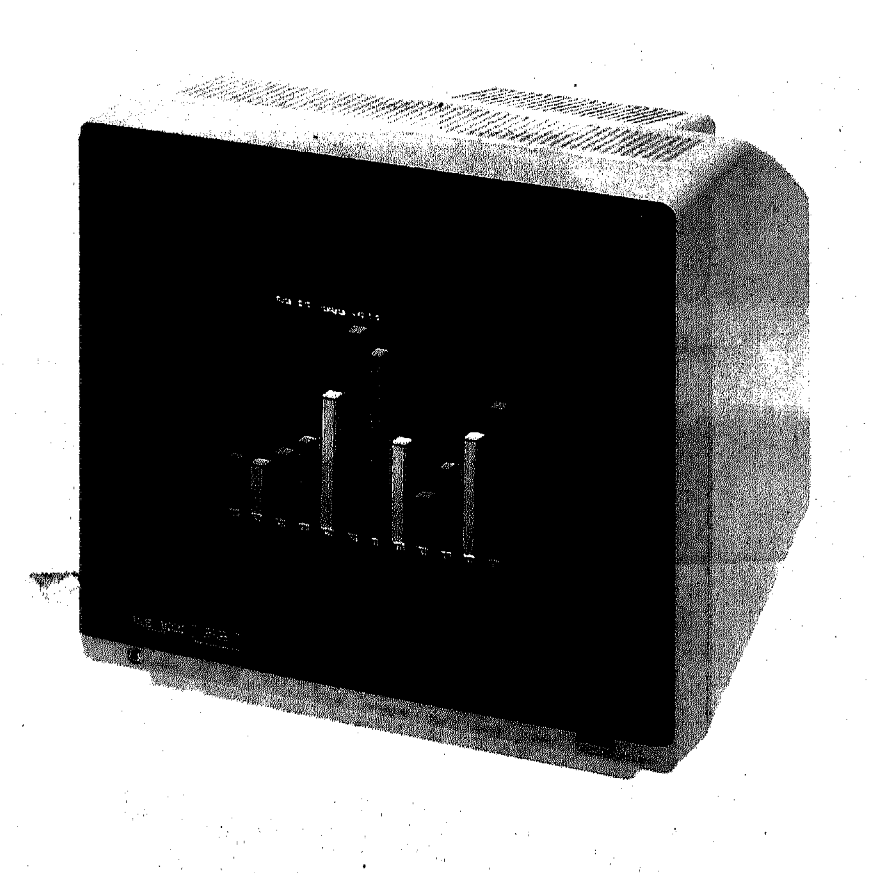
رقمية (٥٦) ، وهذه الوحدة تعمل بسرعة فائقة تصل حتى طباعة ١٠٠٠ سطر / دقيقة بالنسبة للبيانات الأبجدية الرقمية ، ١٥٠٠ سطر/ دقيقة بالنسبة للبيانات الرقمية .

وأخيرا فإن جميع العمليات التى يقوم بها الحاسب تتم فى فترات زمنية محددة ، تقاس بوساطة نبضات ساعة الكترونية مزود بها الحاسب ، تقدر بمعدل خمسة ملايين نبضة فى الثانية ، هذا ويقاس زمن إنجاز كل عملية بعدد محدد من هذه النبضات .

يتتابع فيما يلى صور أحدث وحدات تمثيل النتائج المتصلة بالحاسب ، بالتصوير التليفزيونى ، أو بالرسم البيانى ، أو بالطباعة ، أو بالتسجيل على الأشرطة الورقية ، أو أشرطة الكاسيت .




نتائج المعالجة الإلكترونية للمعلومات ، كما تظهرها الشاشة التليفزيونيه
لأحد الحواسب الحديثة



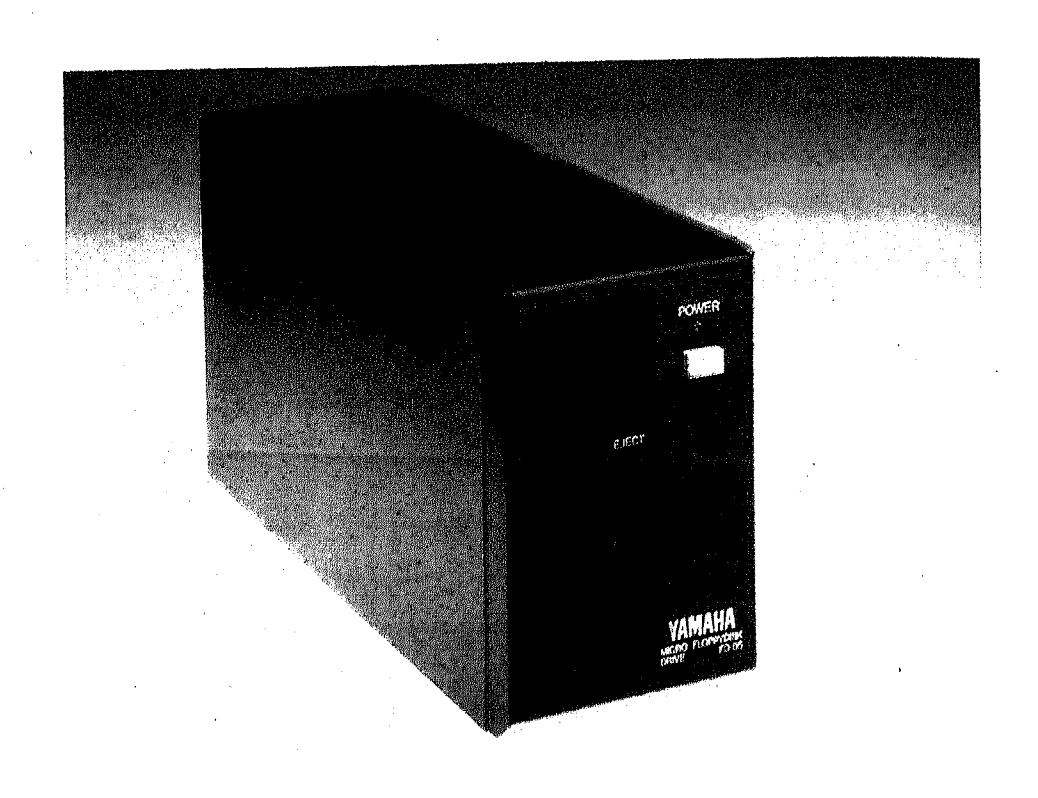
وحدة عرض النتائج بيانياً على شاشة تليفزيونية




« وحدة طباعة حديثة متصلة بالحاسب لتسجيل نتائج معالجة المعلومات » .



وحدة تسجيل النتائج على الأشرطة الورقية




وحدة تسجيل النتائج على أشرطة الكاسيت

## ثانيا : برامج التشغيل

" Software "

برنامج التشغيل (٥٧) هو سلسلة من الإجراءات تتضمن تعليمات (٥٨) يقوم بتنفيذها الحاسب واحدة تلو الأخرى ، ويرمز لكل منها بكود رقمى معين ضمن تعليمات البرنامج .

لتوضيح هذا التعريف ، نفترض قيام الحاسب بإجراء العملية الحسابية :

( أ + ب ) ( جـ - د ) ، إن هذا يعنى قيام الحاسب بإجراء عمليات حسابية ثلاثا : جمع وطرح وضرب ، وتسجيل نتائج كل عملية ، ثم تسجيل النتيجة النهائية للعملية الحسابية ككل .

إن قيام الحاسب بإجراء هذه العملية ، يقتضى وضع برنامج عمل مسبق له ، يتضمن الخطوات التى سيتبعها للوصول للحل ، وتحديد الكود الرقمى المميز لكل خطوة من هذه الخطوات لتسهيل التعامل مع الحاسب ، ثم تحديد خلايا الذاكرة التى ستخصص لاستيعاب مختلف العناصر التى تتضمنها خطوات الحل ، كما هو موضح فى جدول (٢) .

جدول (٢) برنامج حاسب رباعى التعليمات

| العملية | الكود | خلايا الذاكرة المخصصة لاستيعاب عناصر خطوات الحل | | |
|---|---|---|---|---|
| جمع | ٠١ | ٢٢ ( أ ) | ٢٩ ( ب ) | ٣١ ( أ + ب ) |
| طرح | ٠٢ | ٣٦ (جـ) | ٤٠ ( د ) | ٣٣ (جـ - د ) |
| ضرب | ٠٣ | ٣١ ( أ + ب ) | ٣٣ (جـ - د) | ٥٠ (أ+ب) (جـ - د) |
| تسجيل | ٠٧ | ٥٠ | | |

إن عمـل الحـاسب ، قد تحدد طبقـا لما جاء بالجـدول فى صورة برنـامـج ربـاعى التعليمات ، على النحو التالى :

١ ـ عملية جمع رمـزت بالكود الرقمى (٠١) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة ( ٢٢ ، ٢٩ ) ولنتيجتها الخلية (٣١) .
٢ ـ عملية طرح رمزت بالكود الرقمى (٠٢) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة ( ٣٦ ، ٤٠ ) ولنتيجتها الخلية (٣٣) .
٣ ـ عملية ضرب رمـزت بالكـود الـرقمى (٠٣) ، مسجلة عناصرها فى خلايا الذاكرة ( ٣١ ، ٣٣ ) وتحدد لنتيجتها الخلية (٥٠) .
٤ ـ عملية تسجيل رمزت بالكود الرقمى (٠٧) ، لتسجيل نتيجة العملية الحسابية ككل فى خلية الذاكرة (٥٠) .

من هذا المثال ، تتضح القواعد العامة لوضع برامج تشغيل الحاسب ، وهى تتلخص فيما يلى :-

١ ـ تجزأ أى عملية بعد تحليلها ، لعدد من الإجراءات المتتابعة المميزة فى صورة تعليمات يفهمها الحاسب .
٢ ـ تستخدم الرموز أو الأعداد ، لتمييز خطوات إجراء العملية أو التعليمات .
٣ ـ تتضمن تعليمات الـبرنـامـج ، أجـزاء خاصـة بتعريف المعلومات المراد معالجتها ، والعمليات المطلوب إجراؤها على هذه المعلومات .
٤ ـ تشتمـل تعليمات الـبرنامج ، على أجزاء خاصة بعمليات التغذية والمعالجة وخروج النتـائـج ، هذا ويتم حجز أماكن فى خلايا الذاكرة ، تدخل إليها المعلومات قبل معالجتها ، وتسجل فيها النتائج بعد المعالجة وقبل تمثيلها على وسائط الخروج .
٥ ـ قد يشتمل البرنامج على تعليمات قاطعة للتتابع [٥٩] تستخدم فى حالة الرغبة فى إيقاف سير عمليات البرنامج بغرض المقارنة .

إن تمثيل المعلومات ، فى صورة برنامج مجهز يزود به الحاسب على نحو ماتبين ، يحقق إمكانية التكرار الدورى لأجزاء منفصلة ، فيما يسمى بدوران التعليمات [٦٠] ، هذا وقد جرى العرف ، على صياغة برامج الحواسب ، فى شكل رموز تحددها لغات خاصة بصياغة المعلومات التى تعالجها البرامج ، تسمى بلغات وضع البرامج ، وخرائط سير توضح تتابع العمليات التى تتضمنها البرامج .

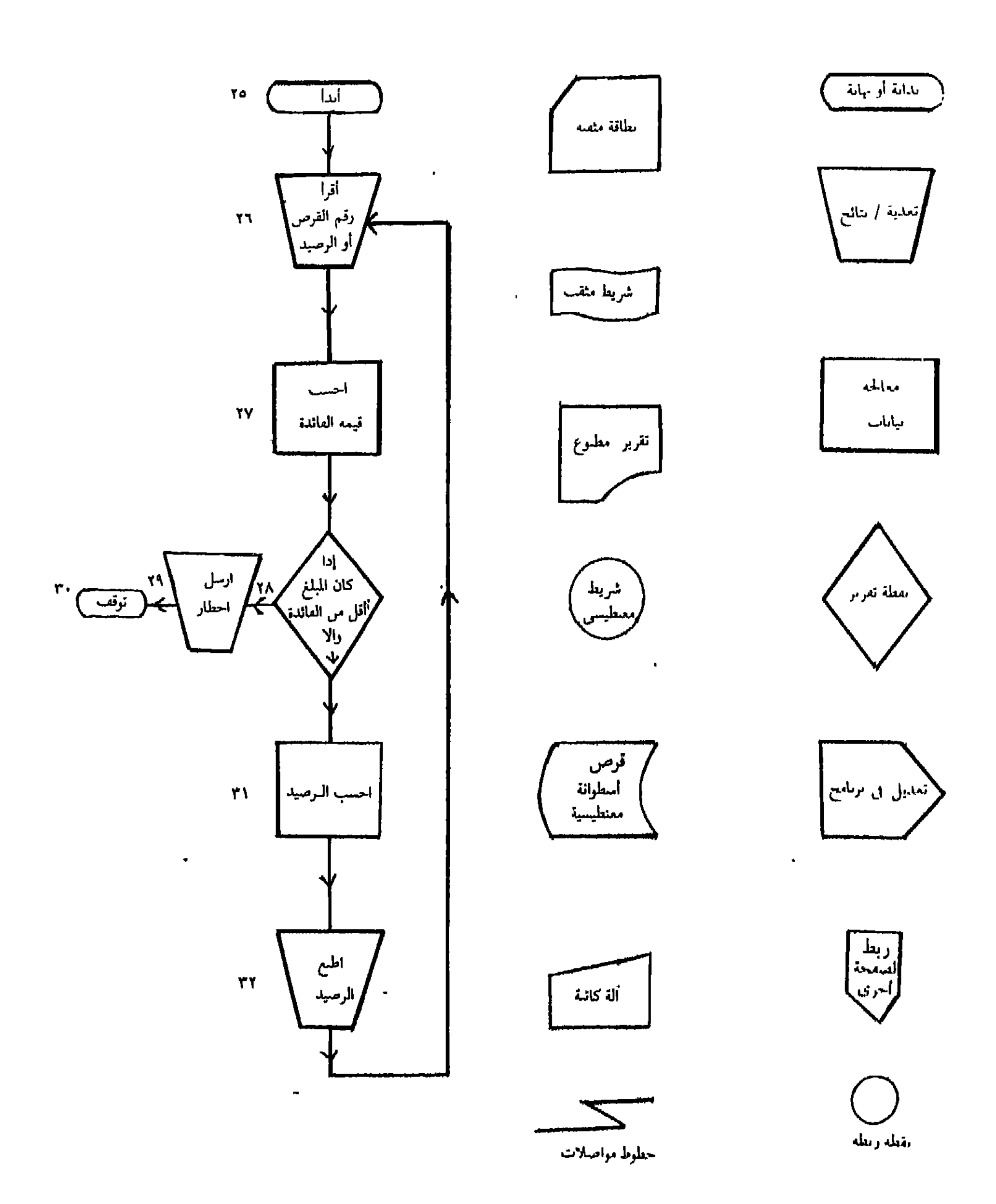
**لغات وضع البرامج** : تعتبر لغات وضع البرامج ، جزء أساسى فى نظم معالجة المعلومات . لقد بدأت صياغة برامج الحواسب فى الأربعينات من هذا القرن ، بلغة يفهمها الحاسب (٦١) ، عبارة عن مجموعات من الأعداد تغذى للماكينة ، وتتولى بمقتضاها معالجة المعلومات . جرت بعد ذلك محاولات لوضع قواعد لغات مختلفة للحاسب ، تعرف باسم اللغات المرتفعة (٦٢) تصلح لوضع برامجه فى مختلف التطبيقات ، تذكر منها على سبيل المثال ثلاث لغات تعتبر أكثرها شيوعا ، هى :

( أ ) **لغة الفورتران** (٦٣) وهى لغة ترجمة المعادلات الرياضية إلى لغة الحاسب ، واسمها مشتق من هذا العمل .

(ب) **لغة الكوبول** (٦٤) وهى لغة ابتدعت لخدمة أغراض الصناعة والتجارة ، واسمها مشتق من الواجب الذى تؤديه .

(جـ) **لغة البرنامج** (٦٥) وقد أصبحت أهم لغات وضع البرامج ، نظرا لإمكانية استخدامها فى مختلف تطبيقات العلوم والفنون ، وهذه اللغة يستخدمها معظم العلماء والرياضيين والمهندسين وواضعى البرامج .

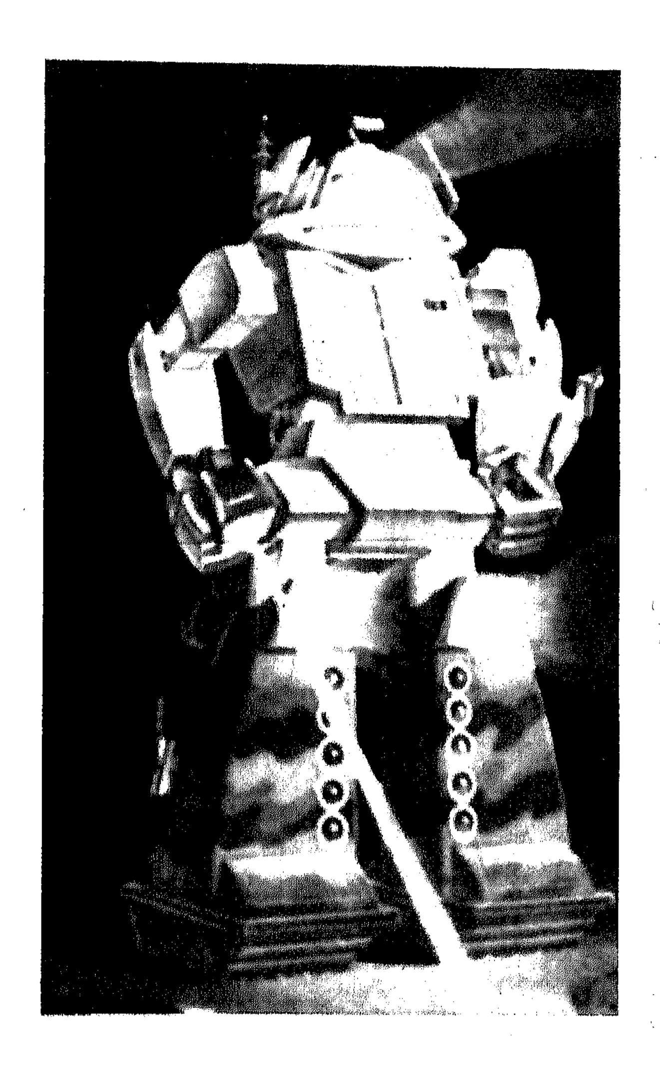
**خريطة سير البرنامج** (٦٦) : خريطة سير البرنامج ، عبارة عن مجموعة مسلسلة من الأشكال الرمزية التى تمثل عمليات متعاقبة ، تبدأ بالتغذية ثم المعالجة وتنتهى بالنتائج . إن أهم الرموز المستخدمة فى خرائط السير ، ومعنى كل منها ، يمثلها شكل (١٨) ، كما يمثل الشكل نموذجاً لخريطة سير برنامج طبقا للغة البرنامج رقم ١ .




شكل (١٨) رموز خرائط سير النظم والبرامج

# التحكم الآلى ونظم المعلومات

Automation Systems



« الروبوت **Robot** »

« تجسيد الذكاء الصناعى فى معالجة المعلومات للتحكم الآلى »

## التحكم الآلى ونظم المعلومات

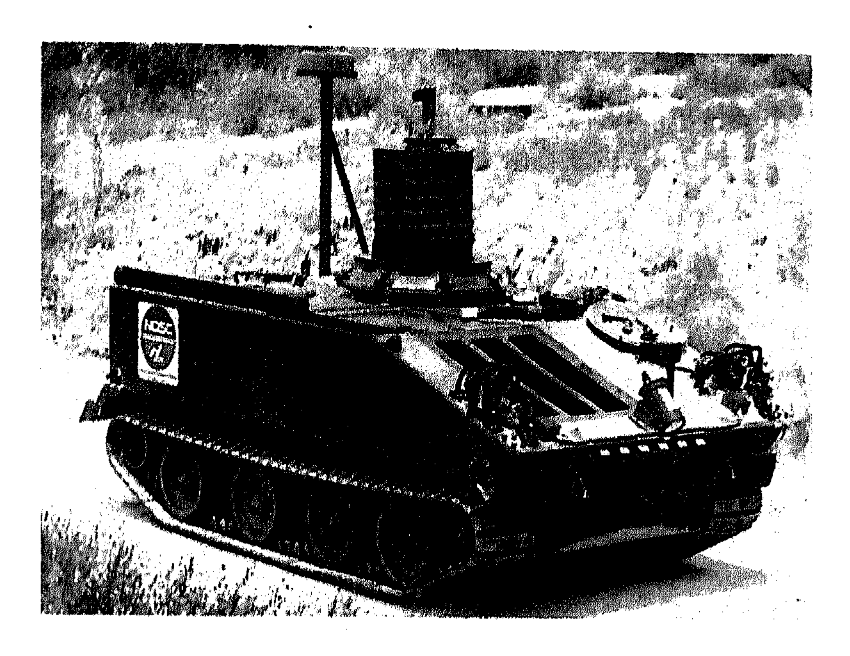
التحكم الآلى هو التطبيق العملى للنظرية العامة للتحكم الآلى التى سماها نورمبيرت وينر ( ١٨٩٤ - ١٩٦٤ ) بالسبرنيتيك [٦٧] والتى ظهرت نتيجة دراسة التشابه بين عمليات التحكم فى الأنـظمـة البيولوجية والتكنولوجية ، هذا وكلمة سبرنيتيك مشتقة من الكلمة اليونانية كبرينيتس وتعنى « دفة الربان » .

مكنّ التقـدم فى العلوم الإلكترونية ، وظهور الحواسب الآلية المتطورة ، من انتشار نظم التحكم الآلى ، التى تحتـوى على وحـدات إدخـال وإخراج بيانات ، ووحدات تشغيل وذاكرة ، تسمح بحفظ وتحويل المعلومات المستقبلة والمرسلة .

انتشر استخدام نظم التحكم الآلى فى السنوات العشر الأخيرة ، وحقق هذا إنجازات ضخمـة فى مجالات التحكم فى الإنتـاج الصنـاعى ، وحـركـة النقـل ، وقيادة السفن والطائرات ، ومركبات الفضاء ، وإطلاق المدافع والصواريخ ، وإعداد طيارى المقاتلات ورواد الفضـاء ، هذا والأسـاس فى مجالات التحكم هذه ، هو تطبيق القـواعـد العامة للتحكم الآلى المـبرمـج ، التى تتيح دقة التحكم والتفاعل الحساس المتبادل ، بين نظام التحكم الآلى والوحدات المراقبة ، بما يحقق انتظام عملها وارتفاع إنتاجيتها ، بشكل يفوق سيطرة الإنسان عليها .

تحل نظم التحكم الآلى « روبوت Robot » ، محل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المختلفة ، وتفضله بحساسيتها المرهفة ، وهى ترفع عن كاهله مشقة المزاقبة الآلية المستمرة التى تصيبه بالإرهاق .

يتأتى تفهم دور التحكم الآلى فى مراقبة العمليات وضبط حركتها ، بعقد مقارنة بين دائرتى التجميع ، فى التحكم الآلى ، وفى التحكم العصبى فى الكائن الحى ، كما يظهرها شكل (١٩) ، الذى يوضح التشابه الكبير بين نظام التحكم فى الآلة ، وفى الكائن الحى .



« تحل نظم التحكم الآلى محل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المستمرة »

تتميز دائرتا التحكم المبينتين فى شكل (١٩) بوجود دائرة مغلقة لنقل المعلومات من الضابط للجسم بواسطة وصلة التحكم فى صورة إشارات ، ومن الجسم للضابط عن طريق قناة الوصل العكسية فى صورة معلومات عن الجسم المنضبط .

يتأتى تحكم الضابط فى الجسم المنضبط ، بناء على ما يصدر إليه من تعليمات فى ضوء ما يرد للأول من معلومات عن الثانى .

يحل الضابط فى نظم التحكم الآلى ، محل العقل البشرى ، فى اتخاذ القرارات المنطقية التى تتناسب والتأثير على الآلة فى شكل معين يتفق والمعلومات الواردة إليه ، هذا وتقوم الحواسب الآلية ؛ فى نظم التحكم الآلى ، مقام الضوابط ، ودورها فى هذا يماثل دور الجهاز العصبى فى الإنسان .

تنتظم أجهزة التحكم الآلى أربع مجموعات من النظم بيانها كالآتى :-

١ - نظم الرقابة الآلية : تشتمل على وحدات قياس آلى ومبينات لمراجعة سير العمليات الصناعية .

٢ - **نظم الحماية الآلية :** تشتمل على وحدات لمنع حيود معدلات سير العمليات عن القيم المسموح بها ، مما قد يتسبب عنه عطل أو خسارة .

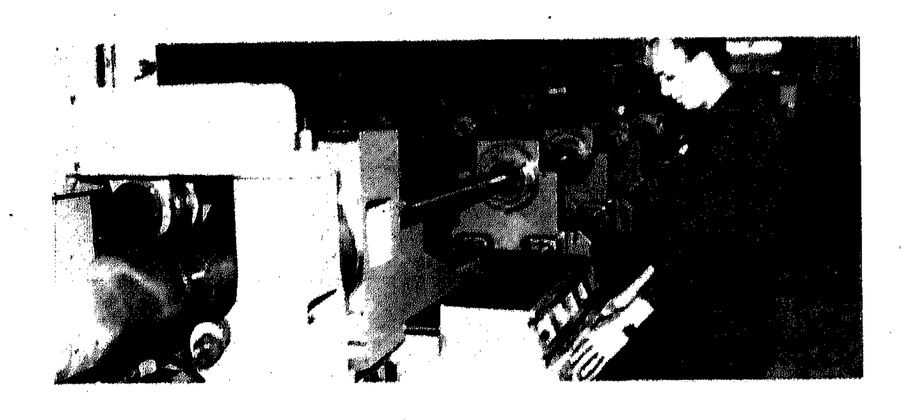
٣ - **نظم التحكم الآلى :** تشتمل على وحدات لتغيير الاتجاه أو فتح الدوائر وقفلها ، بما يصير معه التحكم فى آلية التشغيل .

٤ - **نظم الضبط الآلى :** تشتمل على وحدات تحقق الاحتفاظ دائما بمعاملات ثابتة لسير العمليات طبقا لبرنامج محدد ، وهى أكثر نظم التحكم الآلى شيوعا .

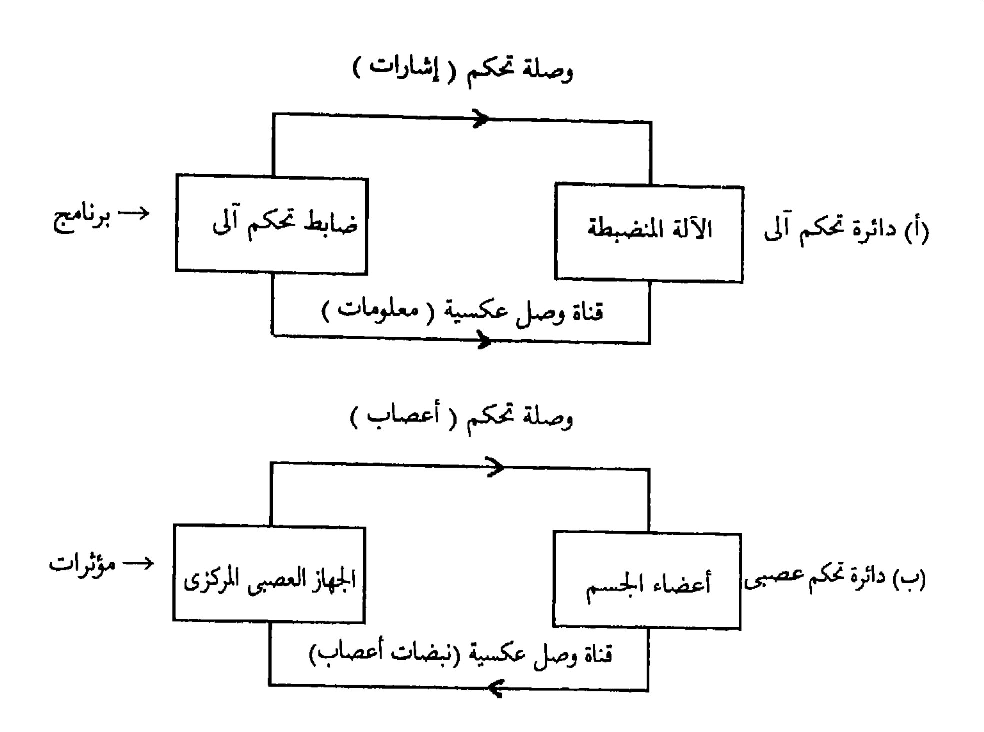
إن نظم التحكم الآلى هذه ، على اختلاف أنواعها ، يمكنها أن تحل محل الإنسان للتحكم فى أعقد العمليات الصناعية .

يقوم الحاسب الآلى فى هذه النظم ، بدور الضابط خير قيام ، وهو يؤدى دوره فى التحكم ، من خلال تعليمات البرامج المزود بها ، كما هو مبين فى الشكلين رقم ٢٠ ، ٢١ .

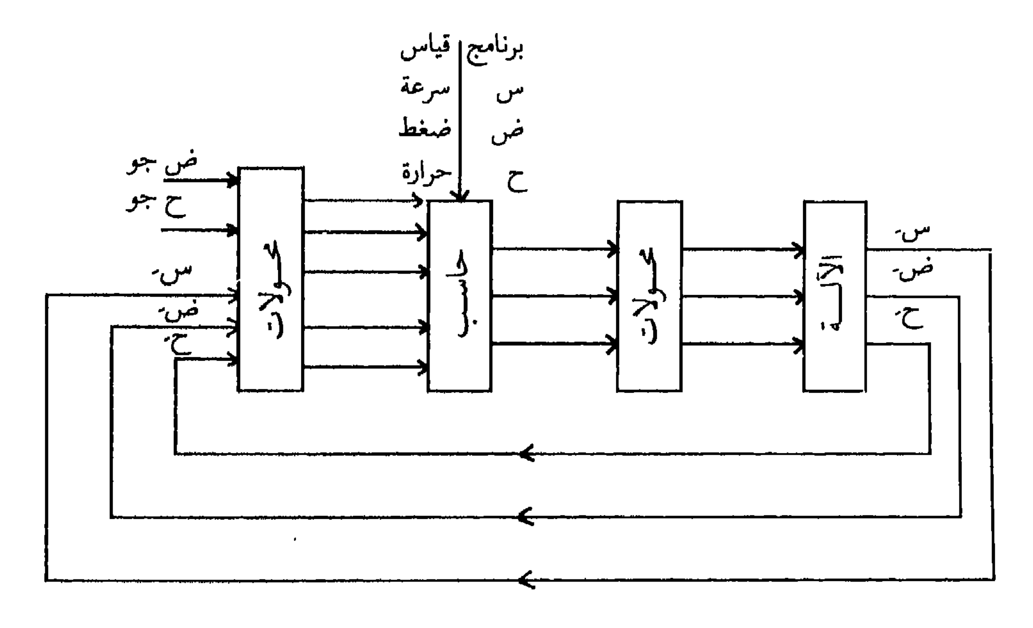
تمثل دائرتا التجميع الموضحتان بهذين الشكلين ، نظامين للضبط الآلى المبرمج الذى يخضع الإنتاج فيه لتأثير المتغيرات . إن المعلومات عن هذه المتغيرات تدخل الحاسب ، حيث تعالج طبقا لتعليمات البرنامج ، ثم توافى الآلة بتعليمات تشغيل جديدة مطابقة للتعليمات المحددة بالبرنامج . تتعدل نظم التشغيل هذه آليا ، تبعا لتأثير المتغيرات ، وهى تسير دواما ، طبقا لمعدل ثابت ، تحدده برامج التحكم الآلى المزودة بها هذه النظم .



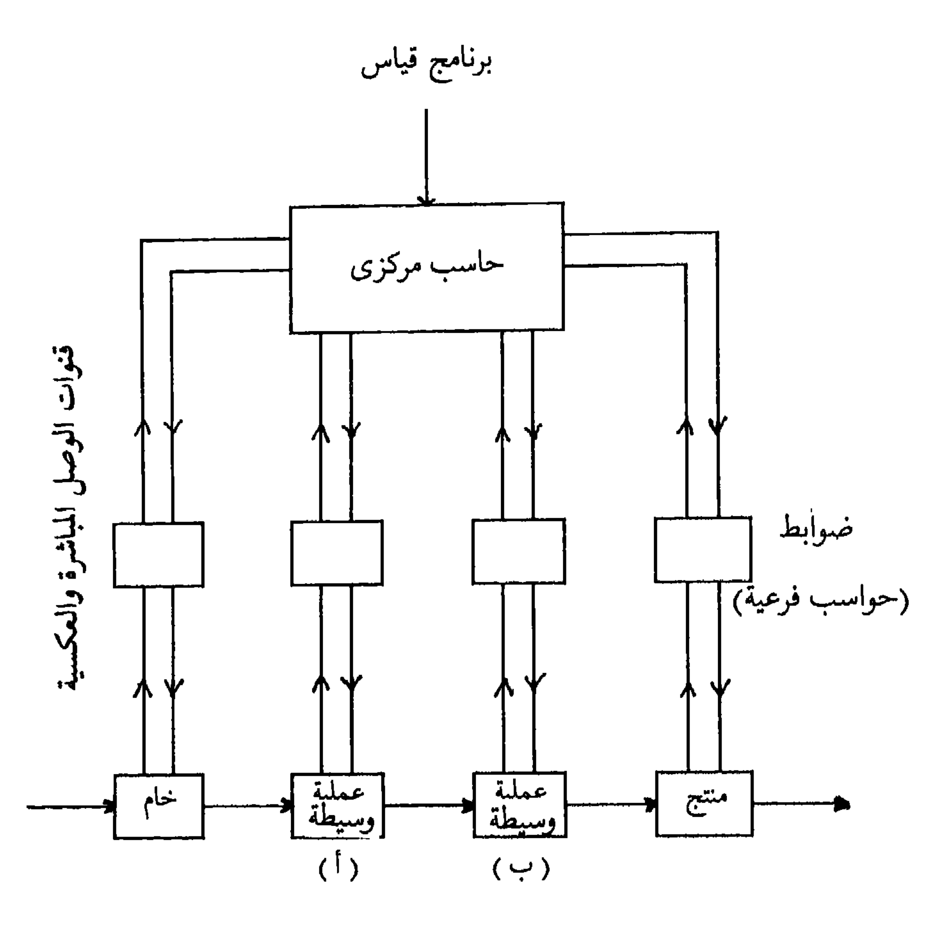
« انضباط خطوط الإنتاج وارتفاع انتاجيتها ، نتيجة برامج التحكم الآلى المزودة بها »




شكل (١٩) دائرتا التحكم الآلى ( أ ) والتحكم العصبى (ب)




شكل (٢٠) الضبط الآلى المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات مترابطة

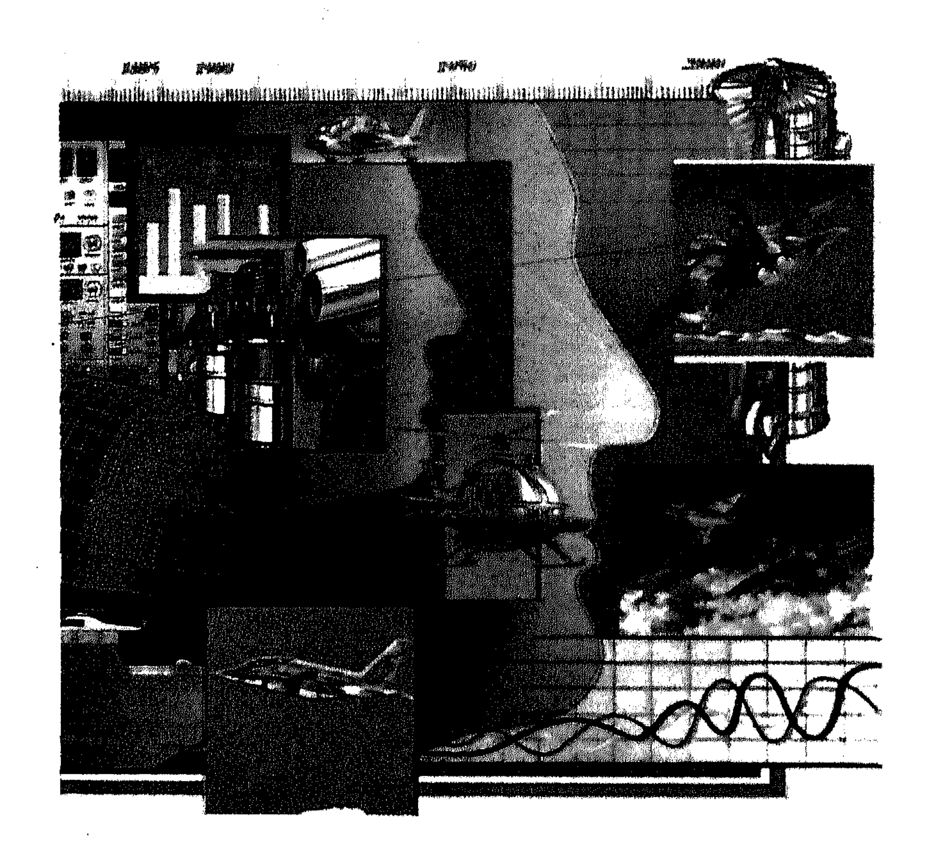



مراحل عمليات صناعية

شكل (٢١) الضبط الآلى المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات متباعدة

# استغلال نظم المعلومات

"Information Systems Applications"



# استغلال نظم المعلومات

شاع فى السنوات الأخيرة استخدام نظم المعلومات على نطاق واسع فى مجالات الحياة المختلفة .

إن استغلال هذه النظم فى التشغيل الآلى للمغلومات والتحكم الآلى المبرمج للأجهزة والمعدات الألية : عن طريق تسخير الحواسب ، أدوات وضوابط هذه النظم ، قد مكن إلى حد كبير من تطوير الأعمال والأنشطة المختلفة فى القطاعين المدنى والعسكرى على النحو المبين فى العرض التالى .

## أولا : مجالات استغلال الحواسب فى القطاع المدنى

تعتبر الحواسب دعامة أساسية لابد أن يتركز عليها الإعداد والتخطيط لكل عمل ناجح ، لهذا فقد عم استخدامها فى كل مجالات الحياة المدنية تقريبا على الوجه الآتى :

( أ ) مجال التعبئة العامة والإحصاء : يرجع للحواسب الفضل فى حصر بيانات مختلف الإمكانيات والموارد المتاحة للدولة ، التى يستند إليها التخطيط الناجح لبرامج التنمية .

(ب) مجال الاقتصاد : تستند أعمال البنوك والمصارف وشركات التأمين أساسا على القدرات المتميزة للحواسب ، فى ضبط حسابات العملاء وحركة الأرصدة .

(جـ) مجال الصناعة : تتولى الحواسب ، تحليل العناصر الأساسية للإنتاج الصناعى ، من قوى بشرية ، وقوى محركة ، وخامات ، وعمليات صناعية ، بهدف توفير ضمانات الإنتاج الصناعى الوفير والجيد .

( د ) مجال الزراعة : تقوم الحواسب عن طريق البرامج المسبقة الإعداد ، بتوفير البيانات الصحيحة ، عن التقاوى ، والأسمدة ، والمبيدات الحشرية ، المطلوبة لزراعة المحاصيل المختلفة ، وهى من خلال ذلك ، وبالاستعانة ببيانات تغير الطقس المتوقعة وقت الزراعة ، تستطيع التنبؤ مستقبلا بإنتاجية المحاصيل ، وهى فى قطاع

التصنيع الزراعى ، تستطيع القيام بضبط عمليات التصنيع الاقتصادى للمنتجات الزراعية ، وطريقة تسويقها ، بما يحقق عائدا اقتصاديا مجزيا .

(هـ) مجال التشييد والمشاريع الإنشائية : تقوم الحواسب بالدور الرئيسى والهام ، فى تخطيط وضبط برامج التشييد والبناء ، حيث تستثمر أموال طائلة فى إنشاء وحدات ومجمعات سكنية جديدة ومصانع ومدارس وطرق وكبارى وقناطر وسدود . . . إلخ ، إلى غير ذلك مما تتضمنه برامج التنمية .

( و ) مجال البحث العلمى : تقوم الحواسب بأداء العمليات الرياضية الطويلة والصعبة التى تتضمنها البحوث ، بمنتهى الدقة وفى أسرع وقت ، كما يسند إليها أداء العمليات الحسابية والمنطقية التى يشتمل عليها برنامج أى بحث ، وهى تقوم بتحديد تأثير مختلف العوامل على مجريات البحوث ، كما تتولى تحليل البيانات التى تتمحض عنها .

إن مجالات استغلال الحواسب فى مختلف نواحى النشاط فى الحياة المدنية ، متعددة متنوعة ، وهى تتزايد يوما بعد يوم ، تبعا لما تفرضه زيادة الأنشطة فى هذه المجالات كما وكيفا .

## ثانيا : مجالات استغلال الحواسب فى القطاع العسكرى

تعتمد القوات المسلحة على القدرات الضخمة والمتنوعة للحواسب ، فى حصر وتبويب مختلف الإمكانيات والموارد المتاحة لها ، بما يضمن وضع تخطيط سليم ، يكفل الإفادة الكاملة منها . إن التفوق الذى تحرزه الجيوش فى عصرنا هذا ، يرجع الفضل الأكبر فيه ، للحواسب ومقدرتها الفائقة على حل مشكلات التنظيم ، وإعداد خطط التسليح ، والتدريب ، وإحكام السيطرة ، واستخدام القوات المسلحة للحواسب فى هذه المجالات ، لا يعد مكلفا ، إذا ما قيس بما يحققه من دقة فى إعداد البرامج ، وسرعة فى التوصل للقرارات .

إن عديداً من الدول ، فى الشرق والغرب ، قد دعّم إمكانيات قواته المسلحة بالحواسب ، حيث تشير التقارير ، إلى أن حوالى ٤٥٪ من إنتاج الحواسب فى الولايات

المتحدة مثلاً ، يذهب للقوات المسلحة الأمريكية ، حتى أصبح معدل تعميم الحواسب فى الجيش الأمريكى الآن ، حاسباً واحداً ، لكل ٨٠٠ ـ ٩٠٠ جندى .

عممت جيوش دول حلف الأطلنطى وإسرائيل ، استخدام الحواسب ، وتعميم استخدام الحواسب فى الجيش الاسرائيلى ، هو صورة أخرى من صور الدعم العسكرى الأمريكى لإسرائيل، الأمر الذى يستتبعه، ضرورة تكثيف اعتماد الجيوش العربية على الحواسب ، لتحقيق التقدم فى مجالات النشاط العسكرى المتطور .

ترعى الحواسب هذا التقدم فى المجالات الأساسية الآتية :ـ

( أ ) **الإحصاء العسكري والبحوث الإحصائية** : تقوم الحواسب بحصر وتبويب البيانات المختلفة التى يحتويها النشاط العسكرى المتنوع للقوات المسلحة والتى تتناول :

١ ـ الكفاءة القتالية للوحدات.
٢ ـ الكفاءة الفنية للأسلحة والمعدات والأجهزة .
٣ ـ التخزين والتشوين .
٤ـ النقل والإمداد .
٥ ـ التأمين والسيطرة.
٦ ـ الإخفاء والتمويه والانتشار .
٧ ـ الوقاية من أسلحة التدمير الشامل.
٨ ـ المخابرات والاستطلاع .
٩ ـ الحالة الصحية والنفسية.
١٠ـ المناوشات وأعمال القتال .
١١ـ التدريب والتأهيل.
١٢ـالتجنيد والتعبئة.
١٣ـ القيادة والانضباط العسكرى.
١٤ـ الحرب النفسية.
١٥ـ الخسائر وتحليل الحوادث .
١٦ـ الظروف السائدة فى ميدان القتال بالنسبة لطبيعة الأرض والجو .

كما تقوم الحواسب بحصر وتبويب المعلومات التى يهم القوات معرفتها عن العدو مثل :ـ

١ ـ تمركز وتوزيع القوات .
٢ ـ تمركز وتوزيع شبكات الإنذار والدفاع الجوى .
٣ ـ شبكات المواصلات وأنابيب المياه والوقود .
٤ ـ الأهداف الحيوية فى العمق.
٥ ـ القواعد الجوية ومناطق الشئون الإدارية .
٦ ـ الكفاءة القتالية للقوات .
٧ ـ الكفاءة الفنية للمعدات والأسلحة .

٨ ـ التأهيل المهنى والقتالى. ٩ ـ أمن السيطرة.
١٠ ـ التجنيد والتعبئة . ١١ ـ الأوضاع الاقتصادية.
١٢ ـ الأوضاع الاجتماعية . ١٣ ـ الحالة الصحية والنفسية .

وفى مجال إعداد الدولة للحرب ، تقوم الحواسب بحصر الإمكانيات فى مجالات :

١ ـ الدفاع الشعبى والمدنى وحماية المرافق والأهداف .
٢ ـ التطوع والتدريب العسكرى .
٣ ـ الإعداد النفسى والمعنوى للحرب .
٤ ـ الإنتاج الصناعى والحربى .
٥ ـ الإنتاج الزراعى .
٦ ـ الموقف الاقتصادى واحتياطى الأرصدة .
٧ ـ المخزون السلعى والخامات .
٨ ـ التعبئة العامة وحصر الكفايات .
٩ ـ النقل والمواصلات .

إلى غير هذا من الإمكانيات التى تفيد فى تأمين الجبهة الداخلية ودعم المجهود الحربى لكسب المعركة .

(ب) الصناعات الحربية : تؤدى الحواسب خدمات جليلة بالنسبة لتحديد مختلف العناصر التى يعتمد عليها الإنتاج المنتظم والدقيق لهذه الصناعات ، من حيث حساب الخامات ، وتحديد التشغيل الأمثل لها وللماكينات ، وإعداد منتج جيد يتوافر فيه كل ضمانات الكفاءة التى يتطلبها الاستخدام العسكرى الشاق . إلى جانب هذا تقوم الحواسب ، وطبقا لبرامج خاصة ، بحل المشكلات المعقدة التى قد تواجه هذه الصناعة ، كما أن الفضل الأكبر يرجع إليها ، فى قيام عمليات الإنتاج الصناعى المبرمج ، المبنى على التحكم والضبط والحماية والرقابة الآلية على نحو ما سلف ذكره .

(جـ) التشييد العسكرى : تتضح ضخامة العبء الذى يقع على كاهل المهندسين العسكريين ، من ضخامة عمليات تخطيط وتنفيذ مشاريع التشييد العسكرى للاستحكامات الدفاعية ، والدشم الخرسانية ، والملاجىء ، وتجهيزات القواعد الجوية ، والدفاع الجوى ، وشبكات الطرق . . . إلخ .

لا يخفف من ثقل هذا العبء ، سوى استخدام الحواسب ، كأداة فعالة فى عمليات التصميم ، وإعداد الحسابات المختلفة الخاصة بأعمال تنفيذ الانشاءات ـ " CAD / CAM "

" Computer A/Y Design/ Computer Aid Manufacture"

تكمن الإمكانيات الحقيقية للحواسب فى عمليات تنفيذ الإنشاءات فى الآتى :ـ

١ ـ قدرتها على تسجيل كمية هائلة من المعلومات فى ذاكرتها الاستيعابية .

٢ ـ قدرتها على إنجاز الحسابات ، وحل المسائل المعقدة فى وقت وجيز .

٣ ـ كفاءتها النادرة فى إصدار وتوزيع المعلومات ، طبقا لما هو معروف بالمخاطبة الإلكترونية .

تتضمن البرامج الإلكترونية لعمليات التشييد ، التكامل بين نظم المعلومات والتصميم والقرارات الإنشائية الخاصة بالتنفيذ بما يفيد فى تجنب تكررا السير فى محاولات فاشلة غير منمرة ، كما أنها تسهم بقدر كبير فى إرساء قاعدة ، يمكن أن تبنى عليها مشروعات التطبيق المستقبلة فى هذا المجال ، بما يوفر جهد معاودة التكرار الممل .

تتضمن البرامج الإلكترونية التشييد دورتين :

الأولى للتصميم والثانية للتنفيذ . تبدأ دورة التصميم (٦٨) بالفكرة المعمارية ، وتنتهى بمدى إمكانية التنفيذ فى حدود الميزانية المحددة ، أما دورة التنفيذ (٦٩) فتتضمن تجهيز عناصر المساقط والرسومات والمواصفات والتكاليف وإعداد جدول مراحل التنفيذ ، كما هو موضح فى شكل (٢٢) الذى يمثل دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام الحاسب فى معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة (٧٠) فى عمليات التشييد .

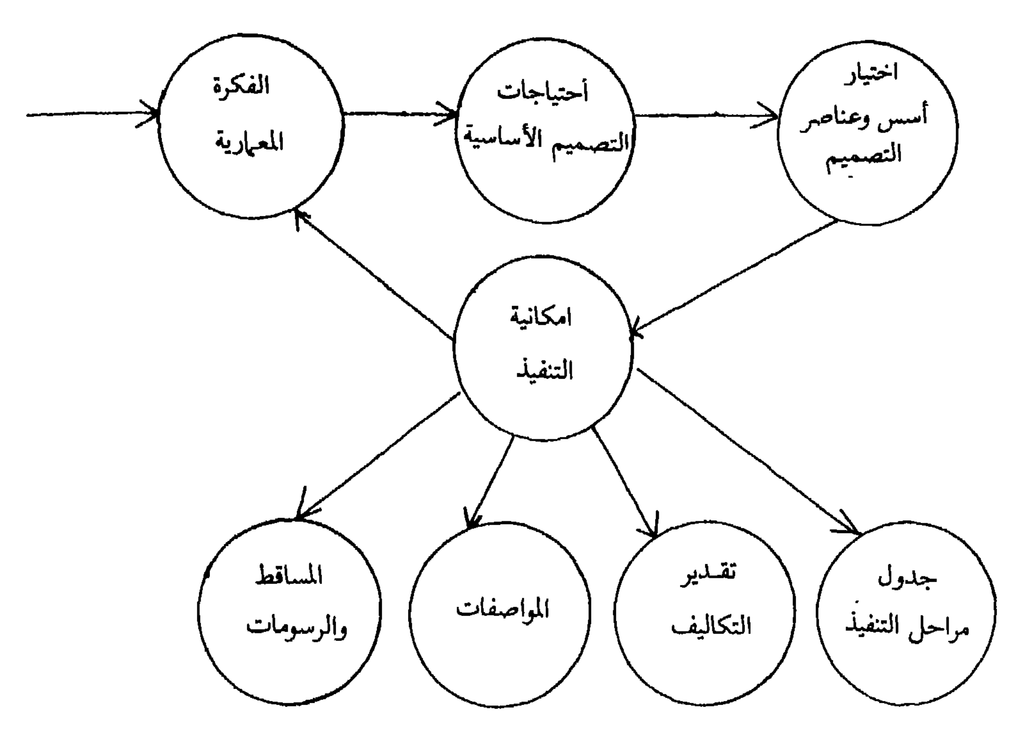
( د ) **ادارة المعركة القتالية (٧١) :** تقوم الحواسب الميدانية بدور رئيسى فى تحليل المعلومات عن العدو ، وعن القوات ، وأرض المعركة ، بما يكفل وضع القرارات السليمة الخاصة بإدارة المعركة القتالية .

يسبق العمليات القتالية، مرحلة وضع القرار المبنى على تقدير سليم، لموقف قوات الجانبين المتصارعين ، وتقدير الموقف هذا يشتمل إجماليا على عناصر المعلومات الآتية :ـ

١ ـ تمركز وتوزيع قوات الجانبين المقاتلين .

٢ ـ الكفاءة القتالية ودرجة الاستعداد القتالى لقوات الجانبين .

٣ ـ الكفاءة الفنية والإدارية لوحدات كل منهما .




**شكل (٢٢) دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام النظام الإلكترونى للحاسب فى معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة فى عمليات التشييد**

٤ ـ الأهداف الحيوية لكل جانب ، وكيفية مهاجمتها والدفاع عنها .

٥ ـ طبيعة أرض المعركة على كل جانب ، والظروف الجوية السائدة .

٦ ـ احتياطات الدعم لكل جانب .

٧ ـ خطوط الإمداد وشبكات المواصلات .

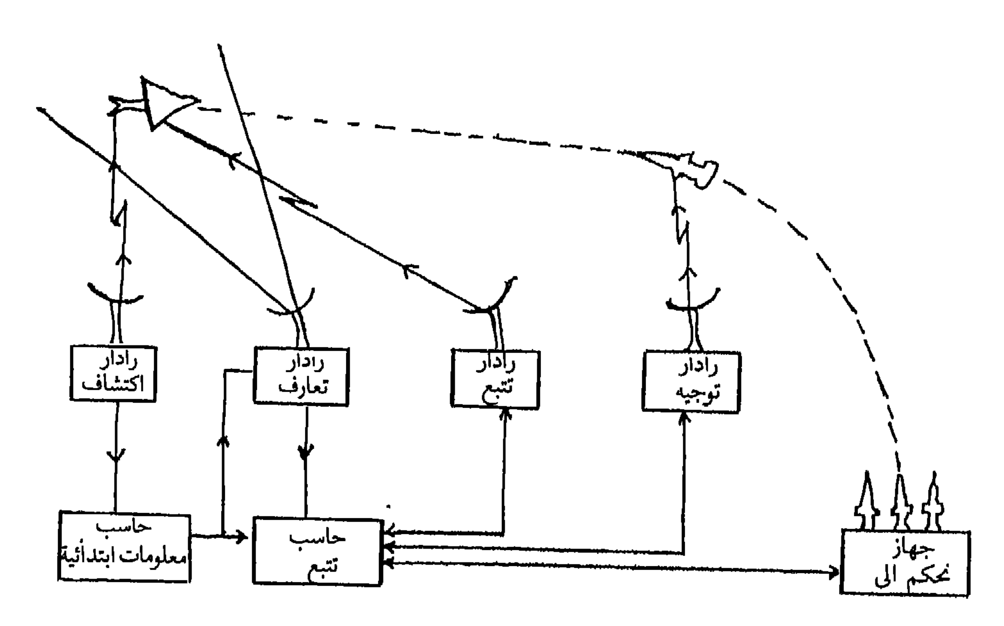
تشتمـل نظم المعلومـات الميدانية ، على حواسب ميدانية ذات سرعات تصل حتى ١٠٠ر٠٠٠ عملية / ثانية ، وهى مجهزة بوسائل استقبال وإرسال معلومات على البعد خطية ولاخطية .

(هـ) **التجهيـزات الحـربيـة** (٧٢) : تقـوم الحـواسب بدور طليعى وهام ، فى تجهيز نظم معلومات القتال المتقدمة فى الدفاع الجوى ورصد التحركات على الوجه الآتى :ـ

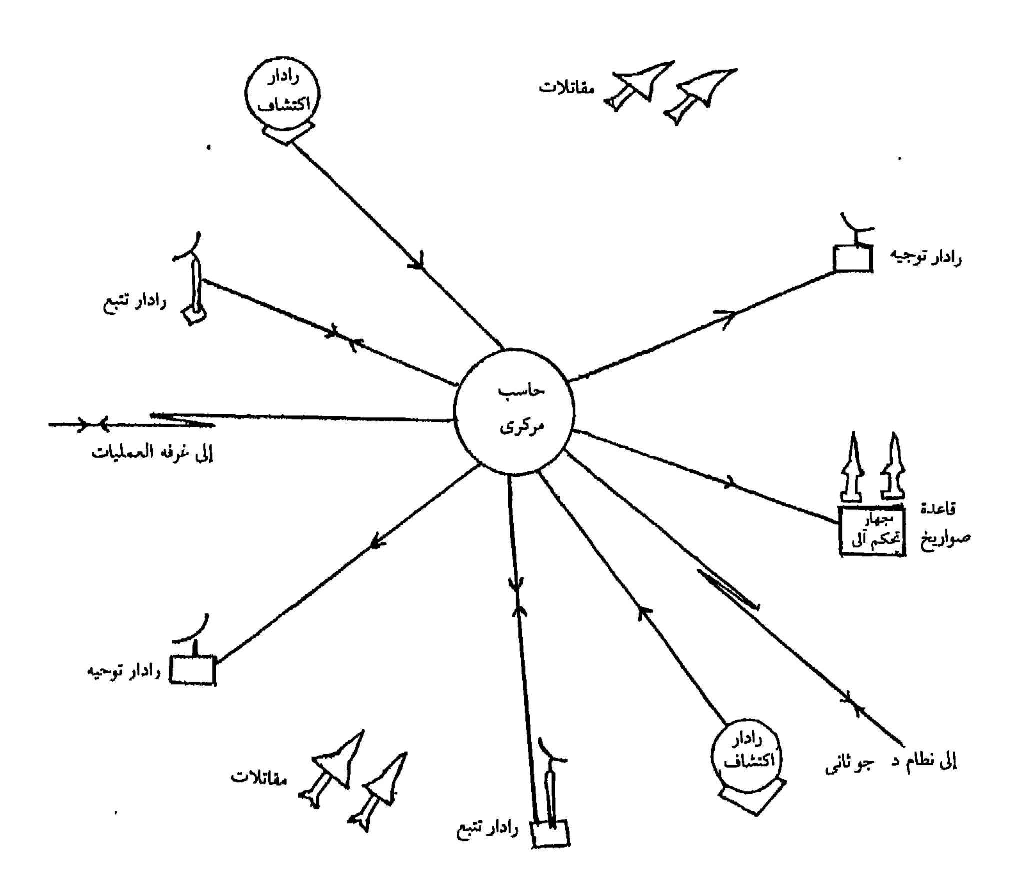
١ ـ نظم الدفاع الجوى : تعمل الحواسب فى هذه النظم ، متصلة برادارات توجيه المدافع والصـواريخ المضادة للطائرات . يحدد الحاسب بدقة متناهية ، بناء على المعلومات التى يستقيها من الرادار المكتشف للطائرة المهاجمة ، اتجاه وسرعة هذه الطائرة ، ويقوم

بنقـل هذه المعلومـات لجهـاز التحكم الآلى ، الذى يتولى بدوره توجيه المدافع أو الصواريخ للانطلاق نحو الهدف ، كما هو مبين فى شكل (٢٣) .

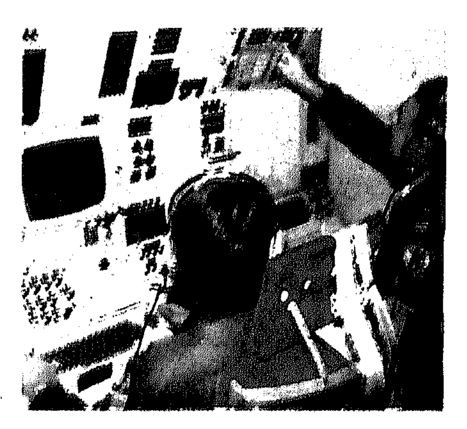
تنتـظم شبكـات الـدفـاع الجوى الاستراتيجى ، مجموعات من هذه النظم ، ذات نطاقـات عمـل متراكبة [٧٣]، تتولى تغطية المجال الجوى بأكمله ، واكتشاف وتدمير أى اختراق جوى معادٍ . يعد نظام الدفاع الجوى المتكامل المعروف باسم ساج [٧٤] أشهر هذه النظم ، وهو ينتظم مجموعة من الرادارات والحواسب وأجهزة التحكم الآلى ، التى تتولى اكتشاف الأهداف ، وتوجيه المقاتلات والصواريخ لمهاجمتها . ( شكل (٢٤) .




**شكل (٢٣) التوجيه الآلى لإصابة الأهداف**




شكل (٢٤) نظام « ساج » للدفاع الجوى يضم المقاتلات والصواريخ الموجهة



يعجز العقل البشرى وحده عن ادارة المعركة الحديثة والنهوض بكل تبعاتها بغير الاستعانة بالحواسب الميدانية

« التوجيه الآلى لإصابة الأهداف من خلال نظام « ساج ـ SAGE » للدفاع الجوى »

٢ - نظم الرصد الإلكترونى للتحركات : تعمل الحواسب فى هذه النظم متصلة بأجهزة خاصة لاكتشاف تحركات القولات على الطرق . ففى أحد هذه النظم ، وهو نظام اجلو هوايت (٧٥) يتم رصد التحركات على الطرق بوساطة أجهزة كشف خاصة كأجهزة كشف الهزات الأرضية أو كشف الأصوات أو الكشف المغنطيسى ، وتقوم هذه الأجهزة ، بإرسال إشارات لاسلكية تفيد هذا الكشف ، لمركز المعلومات ، الذى يتولى تكبير هذه الإشارات وتزويد الحواسب بها ، وهى بدورها تقوم بتحديد أماكن الأهداف للمقاتلات لمهاجمتها ، هذا وفى الحالات التى تكون فيها المقاتلات مزودة بأجهزة للتحكم الآلى ، يكون باستطاعتها استقبال معلومات الأهداف من الحواسب والتعامل الأعمى (٧٦) آليا مع الأهداف .

إن تزويد المقاتلات بالحواسب الآلية وأجهزة التحكم الآلى ، يرفع من كفاءتها القتالية إلى حد مذهل ، حيث تكفل هذه النظم للمقاتلات ، سيطرة آلية على كل عملياتها القتالية ، من ملاحة وتوجيه وتحديد أهداف وتحديد طرق الاقتراب من هذه الأهداف بعيدا عن نظم الدفاع الجوى الاعتراضى ، ثم هى فى النهاية تمكنها من التحكم الآلى الدقيق فى قصف الأهداف ، بالمدافع أو الصواريخ ، والتمكن من الهروب الآمن فى رحلة العودة .

( و ) التدريب والرقابة الفنية (٧٧) :

١ - تقوم الحواسب بدور هام فى ضمان تفهم رجال أطقم الدبابات والطائرات ورواد الفضاء لواجباتهم فى قيادة المعدات ، وهذا يتأتى عن طريق وضع برامج تدريب لهم ، تزود بها الحواسب ، ويلزمهم اجتيازها للحكم على لياقتهم الفنية فى التعامل مع معداتهم .

٢ - لا تختلف برامج التدريب التى تزود بها الحواسب، لتبين مدى تفهم الآدميين لواجباتهم كثيرا عن برامج الرقابة الفنية ، للحكم على سلامة المعدات قبل تشغيلها ، فالطائرات قبل إقلاعها ، والصواريخ الموجهة ومركبات الفضاء قبل إطلاقها ، يتم التأكد من سلامة عمل أجهزتها ، عن طريق إخضاعها لبرامج رقابة فنية تزود بها الحواسب .

(ز) **بحوث الأسلحة والمعدات :**

تقوم الحواسب بالعمليات الحسابية والمنطقية المعقدة الخاصة بتصميم الأسلحة والمعدات ، فى إطار الخصائص الفنية المطلوب توافرها فى السلاح أو المعدة .

لاغنى عن الحواسب ، فى جميع المراحل التى تمر بها بحوث تصميم الأسلحة والمعدات ، منذ أن تبدأ فكرة ، حتى تنتهى بتصميم متكامل قابل للتنفيذ ، وهى فوق هذا ،تقوم بالمساعدة فى تجهيز جداول ضرب النار ، والخصائص البالستيكية الأخرى الخاصة بالأسلحة قبل استخدامها . تستطيع الحواسب أيضا ، حساب الآثار التدميرية لأسلحة الدمار الجزئى والشامل على نحو قاطع ، يفيد فى تخطيط الأسلوب المناسب للتعامل معها .

تؤدى الحواسب دورها فى خدمة بحوث تصميم وتطوير نظم الأسلحة والمعدات ، من خلال نظام رقمى خاص ، وضع لتبويب هذه النظم ، بما يسهل عمل الحواسب فى تداول المعلومات الخاصة بها ومعالجتها . ينتظم هذا النظام ، ثلاث مجموعات لنظم الأسلحة والمعدات [٧٨] بيانها كالآتى :

١ - **مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة** [٧٩] : تضم نظم الصواريخ الموجهة والدفاع الجوى والطائرات الموجهة [٨٠] .

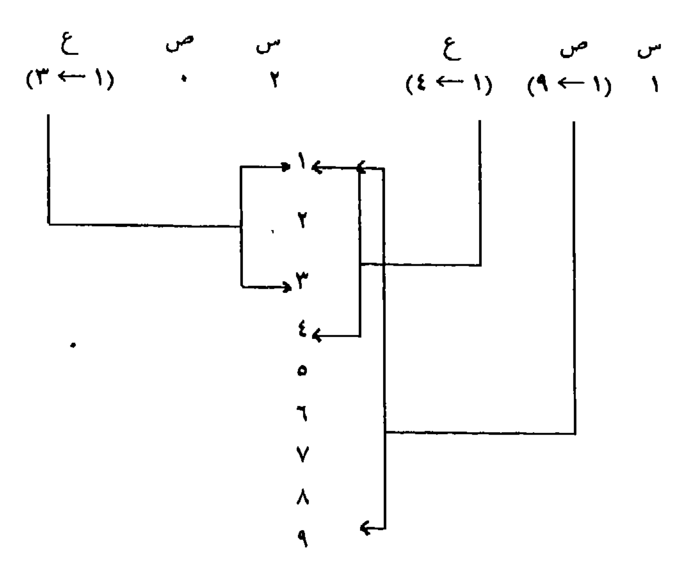
٣ - **مجموعة نظم المركبات** [٨١] : تضم المركبات بأنواعها ، برية ، بحرية ، وجوية .

٣ - **مجموعة نظم المعدات** [٨١] : تضم المعدات والأجهزة التكميلية ، كالمعدات الكهربائية والإلكترونية والميكانيكية والتسليح المتصل ، كما تضم المعدات غير التكميلية ، كالقنابل والبنادق ومعدات التسليح غير المتصل .

إن خصائص كل مجموعة من هذه المجموعات ، يحددها هذا النظام الرقمى ، وفق تنظيم عددى ينتظم محاور رئيسية ثلاثة ، يضم كل محور منها ، عدد من عناصر الخصائص ، التى تحدد طبيعة ومجال استخدام السلاح أو المعدة ، على الوجه المبين فى شكل (٢٥) .

وهكذا فإن نظام التبويب الحاسبى ، هذا يكفل تعريف كل معدة فى صورة عدد ذى ثلاثة أرقام ، الأيمن منها يحدد مجموعة نظام السلاح أو المعدة ، والأوسط يحدد طبيعة الاستخدام ، بينما يحدد الرقم الأيسر مجال الاستخدام .

١ - مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة .          ٢ - مجموعة نظم المركبات .




٣ - مجموعة نظم المعدات .

(أ) المعدات التكميلية .          (ب) المعدات غير التكميلية .

س ص ع
٣ (١ ← ٥) (١ ← ٤)

س ص ع
٣ ٠ (١ ← ٤)

١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩

العناصر :

١ - أرض . ٢ - بحـر . ٣ - جو . ٤ - تحت المـاء . ٥ - الرادار ومثيلاتـه . ٦ - الحـواسب ومثيلاتها . ٧ - شاشات التتبع . ٨ - التوجيه والضبط الآلى . ٩ - متنوعات .

شكل ٢٥ نظام تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات .

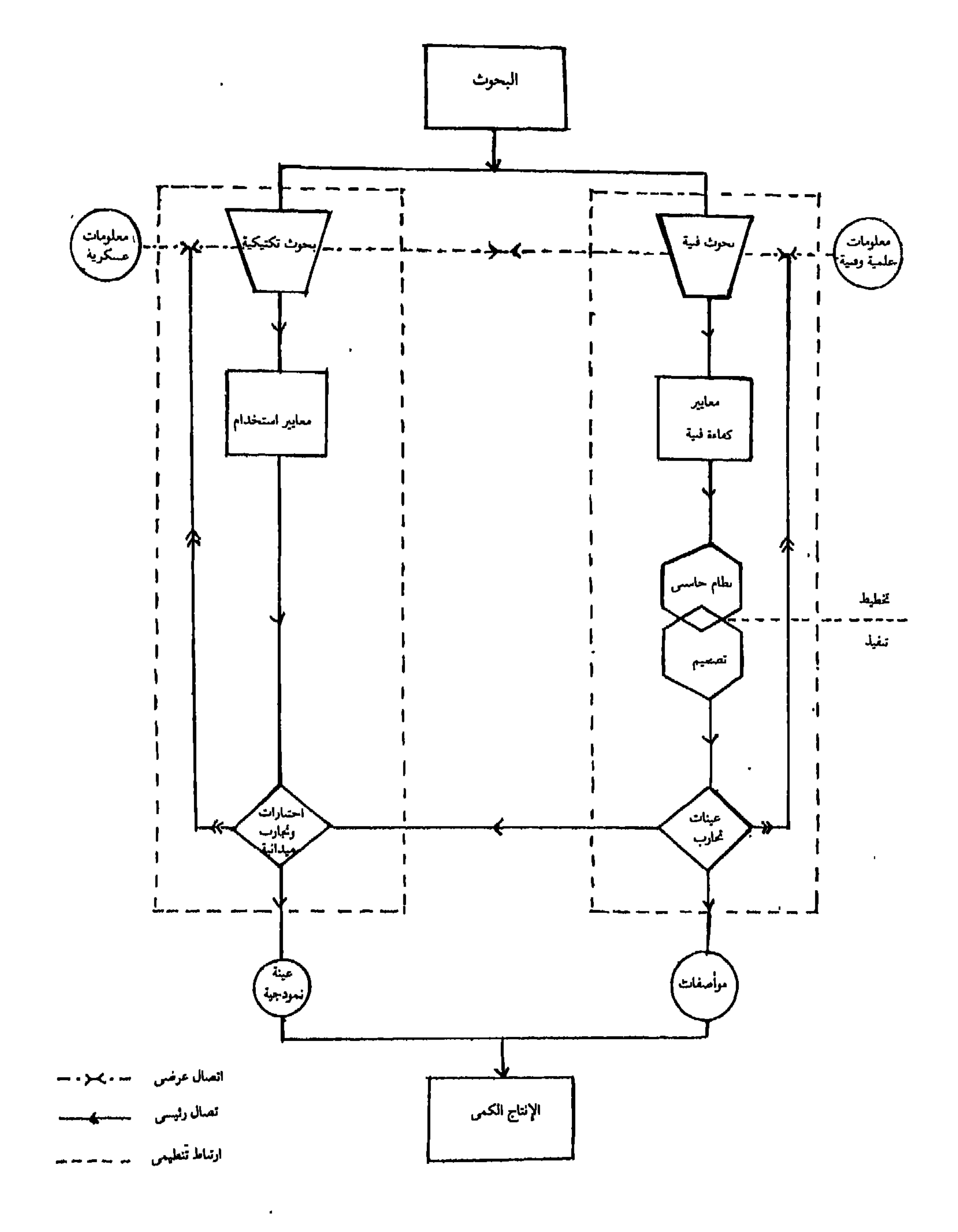
لقد سهل النظام الرقمى هذا ، وبدرجة كبيرة ، تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات ، وهو قد ساعد الحواسب فى معالجة بيانات البرامج الخاصة بتطويرها ، الأمر الذى عجل بدفع البحوث الخاصة بها شوطا كبيرا إلى الأمام ، وحقق لها ثبات ومقدرة على التصدى لاحتياجات التطور ، بم تكن لتتأتى ، لولا اعتماد البحوث على نظم الحواسب والمعلومات على نحو ما يتبين من شكل (٢٦) .

(ح) **بحوث العمليات** [٨٣] :

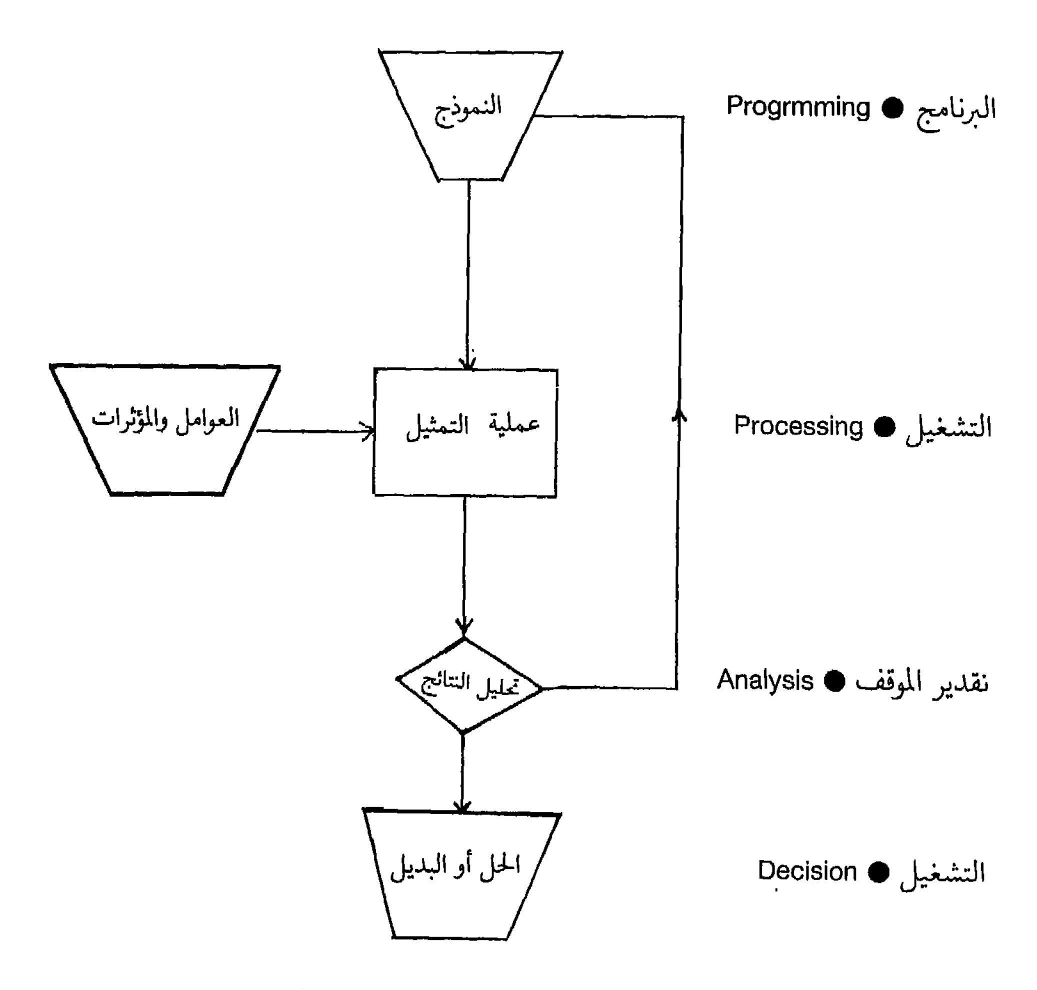
تستخدم الحواسب لإدارة المباريات الحربية [٨٤] الخاصة لتبين الآتى :ـ

١ ـ مدى تفهم إدارة المعركة الحربية .
٢ ـ اختبار قابلية الأفكار التكتيكية والتنظيمية الجديدة للتطبيق قبل الاستخدام .

بحوث العمليات هى فن التحليل الدقيق والمنطقى للعناصر المختلفة التى تؤثر على سير المعركة ، ومن هنا برز دور الحواسب فى إدارة المباريات الحربية ، بما تميزت به من مقدرة على التحليل الحسابى والمنطقى للمواقف ، وهذا الدور يتأتى ، من قدرة الحواسب على معالجة نماذج الحل المقترحة ، وتعريضها لعمليات تمثيل متكررة ، بهدف تبين تأثير العوامل المختلفة ، على قدرة النماذج لتحقيق الحلول ، كما يتبين من شكل (٢٧) .




شكل (٢٦) ترابط البحوث ونظم المعلومات




شكل (٢٧) برنامج معالجة نماذج الحل بواسطة الحواسب

١ - تدريب القيادات على إدارة المعركة : إن تدريب القيادات على إدارة المعركة باتباع أسلوب المباريات الحربية الخاصة ، يتيح التعرف على قدراتهم فى تفهم مختلف المواقف التى تفرضها ظروف المعركة الحقيقية ، كما يتيح التعرف على أساليبهم فى مواجهتها ومقدرتهم على التصرف إزاءها ، ففى بحوث المباريات الحربية الخاصة ، يتم تزويد الحاسب بمعلومات عن القوتين المتحاربتين ، تشمل بيانات حقيقية وفرضيات عن حجم الإمكانيات المتاحة لكل ، وطبيعة مسرح العمليات ، ونظم الإمداد والإخلاء المتوفرة لدى كل جانب . . . إلخ ، ويقوم ضباط الأركان بالتمركز فى غرفتين منفصلتين ، مزودتين بالخرائط المبين عليها الأوضاع الحقيقية للقوات ،

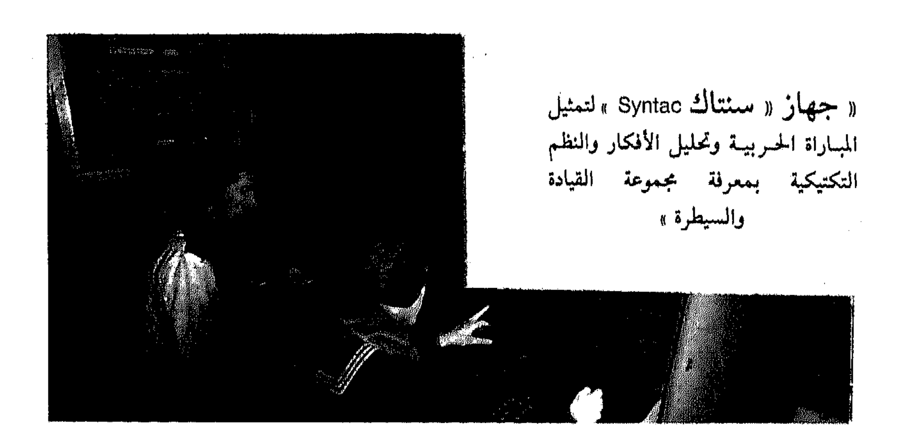
حيث يتولى الحاسب تلقى البيانات عن قرارات القادة ، تبعا لتقديراتهم للمواقف السابق تحديدها بمعرفة مجموعة بحوث العمليات [٨٥] ، وتتوالى قرارات القادة ، وفى النهاية يحدد الحاسب الجانب المنتصر فى المبارات الحربية ، كما يتم تحليل المواقف والقرارات للخروج بالدروس المستفادة .

٢ ـ **تحليل الأفكار والنظم** : لقد استحدثت بحوث العمليات بالجيش الأمريكى جهازا لتمثيل المباراة الحربية ، أطلق عليه اسم سنتاك [٨٦] ، لتحليل المفاهيم والأفكار التكتيكية والتنظيمية ونظم التسليح الخاصة بالجيوش الميدانية ، يعمل بوساطة الحواسب الآلية ، ويدار بوساطة مجموعة للإدارة والسيطره تتكون من ممثلين للمخابرات والاستطلاع والعمليات الجوية والمدفعية والتحركات والإمداد. . . إلخ ، لهم القدرة على تحديد الأهداف التكتيكية وتحليل الأعمال العسكرية ، كل فى تخصصه .



الكمبيوتر أساسى فى المباراة الحربية وبحوث العمليات

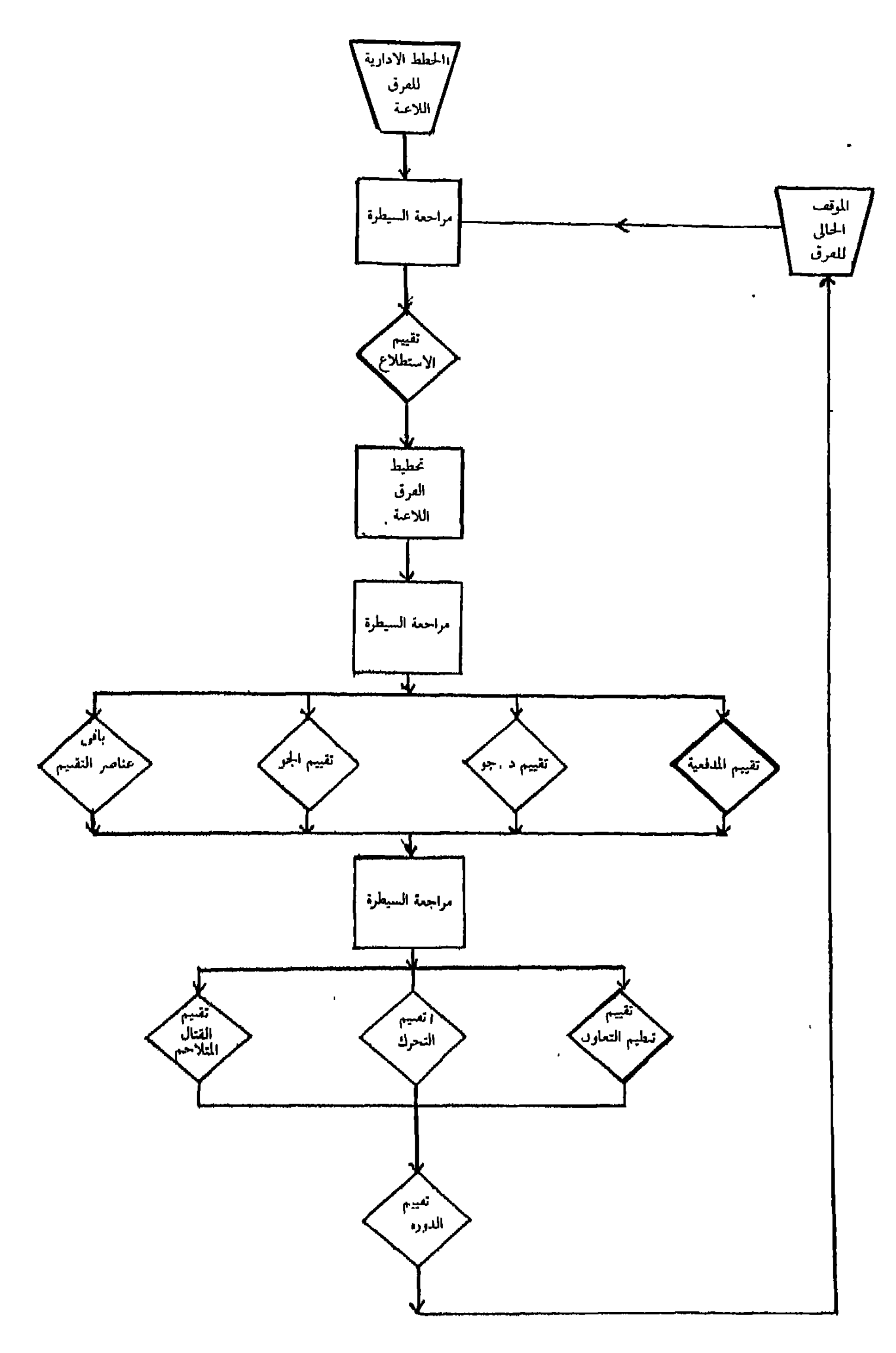
تبـدأ هذه المبـاريات ، بإعـطاء الفـرق المشتركة ، وهى فريق أزرق يمثل القوات الصديقة وفريق أحمر يمثل القوات المعادية ، كمية من المعلومات ، تساوى فقط ما يمكن أن يتـوفـر لقـائـد فى معركة حقيقية ، عن حجم القوات المعادية ، ومسرح العمليات ، وأهداف المباراة الحربية ، يفصل بين الفريقين فى مكانين متقاربين خلال سير المبـارة ، وينفذ الجزء الديناميكى من المباراة على فترات محددة تتضمن مراحل تقييم ، وتفاد مجموعة الإدارة والسيطرة بعد كل مرحلة ، بالنتائج التى تقيم ، ثم يعدل موقف القوات تبعا للخسائر التى حدثت لكل فريق فى الأفراد والمعدات فى المرحلة السابقة ، وتبدأ بعد ذلك دورة جديدة ، وهكذا تتابع دورات التلاحم فى المباراة الحربية ، طبقا لما هو محدد بالسيناريو كما يوضحه شكل (٢٨) .



« جهاز « سنتاك Syntac » لتمثيل المباراة الحربيـة وتحليل الأفكار والنظم التكتيكية بمعرفة مجموعة القيادة والسيطرة »

(ى) غزو الفضاء :

تقوم الحواسب بدور طليعى فى تحليل المعلومات ، واستخلاص النتائج الخاصة بغـزو الفضاء ، كما تساعد فى بحوث تصميم الأجهزة والمعدات التى تستخدم فى الـرحـلات الفضائية . إن أجهزة التحكم الآلى ، المزودة بها سفن الفضاء ، توفر مراقب وضبط مسار هذه السفن ، على مدار الرحلات من وإلى الأرض ، كما توفر أجهزة الحماية الآلية ضمانات السلامة لرواد الفضاء داخل وخارج السفن ، علاوة على ما تقدم ، فإن نظم معالجة المعلومات عن بعد ، التى توفرها الحواسب ، تحقق سرعة تداول المعلومات من وإلى المركبات الفضائية ، بما يتيح إدخال التعديلات على برامج الرحلات عن طريق نظم التحكم الآلى المزودة بها المركبات .




شكل (٢٨) دورة تقييم المباراة الحربية ( سنتاك )

وأخيرا ، فإن التدريب المبرمج ، الذى تتيحه الحواسب لرواد الفضاء ، يضمن تفهمهم الكامل لمهامهم بعيداً عن الأرض ، وهو يحقق لهم الاعتماد على النفس ، فى التحكم فى سفن الفضـاء ، عند حدوث أى عطب يلحق بنظم التحكم الآلى المزودة بها .



مركز جود / تارد الفضائى لتلقى المعلومات من سفن الفضاء

# دليل المصطلحات

| | |
|---|---|
| ١ - علم المعلومات | Information Science. |
| ٢ - نظم المعلومات | Information Systems. |
| ٣ - نظم الحواسب | Computer Systems. |
| ٤ - نظم التحكم الآلى | Automatic Control Systems. |
| ٥ - ثورة المعلومات | Information Revolution. |
| ٦ - نظرية الاحتمالات | Theory of Probability. |
| ٧ - معالجة المعلومات | Information Processing. |
| ٨ - التغذية أو إدخال المعلومات | Input. |
| ٩ - إخراج النتائج | Output. |
| ١٠- استرجاع المعلومات | Retreival. |
| ١١- دورة معالجة المعلومات | Processing Cycle. |
| ١٢- حركة المعلومات | Information Traffic. |
| ١٣- وحدة تشغيل وتحكم مركزى | Central Processing Unit ( C.P.U.). |
| ١٤ - وحدة تخزين معلومات الذاكرة | Core Storage (Memory) |
| ١٥ - قسم التحكم | Control Section. |
| ١٦ - قسم الحساب والمنطق | Arithmatic - Logic Section. |
| ١٧ - تمثيل المعلومات | Information Representation. |
| ١٨ - النظام الثنائى | Binary System. |
| ١٩ - النظام العشرى | Decimal System. |
| ٢٠ - الأرقام الثنائية | Binary Digits. |
| ٢١ - رقم ثنائى ( بت ) | Bit. |
| ٢٢ - مجموعة أرقام ثنائية ( بايت ) | Byte. |

| | |
|---|---|
| ٢٣ ـ مجموعة بايت ( عش حمام ) | Pigeonhole. |
| ٢٤ ـ البطاقات المثقبة | Punched Cards |
| ٢٥ ـ الأشرطة الورقية المثقبة | Paper Tapes |
| ٢٦ ـ الأشرطة والأقراص والأسطوانات المغنطيسية | Magnetic Tapes, Discs & Drums. |
| ٢٧ ـ حاسب تماثلى | Analogue Computer. |
| ٢٨ ـ حاسب عددى | Digital Computer. |
| ٢٩ ـ حاسب مختلط | Hybrid Computer. |
| ٣٠ ـ مكونات الحاسب | Hardware. |
| ٣١ ـ برامج الحاسب | Software. |
| ٣٢ ـ تجهيز المعلومات | Data Representation. |
| ٣٣ ـ تغذية المعلومات | Input Peripherals |
| ٣٤ ـ تخزين ومعالجة المعلومات | Core Storage & Processing. |
| ٣٥ ـ تمثيل النتائج | Output Peripherals. |
| ٣٦ ـ التثقيب | Punching. |
| ٣٧ ـ الطباعة | Line Printer. |
| ٣٨ ـ التمثيل البيانى | Graph Plotter. |
| ٣٩ ـ التمثيل المرئى | Visual Display. |
| ٤٠ ـ ثقوب الأرقام | Numeric Punches. |
| ٤١ ـ ثقوب الحروف | Zone Punches. |
| ٤٢ ـ التسجيل بالمغنطة | Recording. |
| ٤٣ ـ رأس الكتابة والقراءة | Read-Write Head. |
| ٤٤ ـ وحدات التغذية / النتائج | Input-Output (I/0) Devices. |
| ٤٥ ـ خلايا ضوئية | Photoelectric Cells. |
| ٤٦ ـ ذاكرة رئيسية | Main Storage. |
| ٤٧ ـ ذاكرة مساعدة | Auxilliary Storage. |
| ٤٨ ـ الوصول المباشر | Direct Access. |
| ٤٩ ـ التتابع | Sequential. |

| | |
|---|---|
| ٥٠ ـ الذاكرة المغنطيسية | Core Storage. |
| ٥١ ـ نفاذية مغنطيسية عالية | Magnetic Permeability. |
| ٥٢ ـ سلك الإحساس | Sense Wire. |
| ٥٣ ـ سلك المنع | Inhibit Wire. |
| ٥٤ ـ وقت الوصول | Access Time. |
| ٥٥ ـ بيانات رقمية | Numeric. |
| ٥٦ ـ بيانات أبجدية رقمية | Alphameric. |
| ٥٧ ـ برنامج تشغيل | Utility Programme. |
| ٥٨ ـ تعليمـــات | Instructions. |
| ٥٩ ـ تعليمات قاطعة للتتابع | Branching Instructions. |
| ٦٠ ـ دوران التعليمات أو التكرار الدورى لبعض أجزاء البرنامج | Loop. |
| ٦١ ـ لغة الحاسب | Machine Language. |
| ٦٢ ـ لغة مرتفعة | High Level Language. |
| ٦٣ ـ لغة الفورتران | Fortran "Formula Tuanslation". |
| ٦٤ ـ لغة الكوبول | Cobol "Common Business Oriented Language". |
| ٦٥ ـ لغة البرنامج رقم ١ | PL/1 "Programme Language No.1". |
| ٦٦ ـ خريطة سير البرنامج | Flow Chart. |
| ٦٧ ـ علم التحكم الآلى | Cybernetic. |
| ٦٨ ـ دورة التصميم | Design Cycle. |
| ٦٩ ـ دورة التنفيذ | Construction Cycle. |
| ٧٠ ـ عناصر العمل المترابطة | Work-Package. |
| ٧١ ـ إدارة المعركة القتالية | Field Combat. |
| ٧٢ ـ التجهيزات الحربية | Weapon Systems. |
| ٧٣ ـ نظم متراكبة | Overlap. |
| ٧٤ ـ نظام الدفاع الجوى ساج | S.A.G.E. "Semi-Automatic Ground Environment". |
| ٧٥ ـ نظام الرصد الإلكترونى « اجلو هوايت » | Igloo White. |
| ٧٦ ـ الاشتباك الأعمى ( التعامل الآلى مع الأهداف ) . | Blind Attack. |

| | |
|---|---|
| ٧٧ ـ التدريب والرقابة الفنية | Training and Technical Supervision |
| ٧٨. ـ نظم الأسلحة والمعدات | Weapon Systems. |
| ٧٩ ـ نظم الأسلحة المتكاملة | Complete Systems. |
| ٨٠ ـ طائرات موجهة | Drones. |
| ٨١ ـ نظم المركبات | Platforms. |
| ٨٢ ـ نظم المعدات | Equipments. |
| ٨٣ ـ بحوث العمليات | Operations Research. |
| ٨٤ ـ المباريات الحربية | Combat Modelling. |
| ٨٥ ـ مجموعة بحوث العمليات | Operation Researgh Group. |
| ٨٦ ـ جهاز تمثيل المباراة الحربية | Syntac. |

# المراجـــع


1 — Bennett, E., " Military Information Systems," Praeger, N.Y. ( 1964 ).

2 — Berkely, E.C., " The Computer Revolution," Gardencity, N.Y., Doubleday ( 1962 ).

3 — Brightmann, R. et al., "Data Processing for Decision Making-Information Systems", Macmillan, London ( 1969 ).

4 — Chrysmer, L., "Cgbernetic", Arabic Trans., Mir Pub., Moscow, U.S.S.R. ( 1969 ).

5 — Dippel, G., " Information Systems ", Scott Formann. U.S.A. ( 1969 ).

6 — Favret, A.G. " Digital Computer Applications ", Van Nostrand, U.S.A. ( 1969 ).

7 — Gottenmacher, L., " Thinking Machines," Arabic Trans, Dar. ElMaaref, Cairo, Egypt ( 1970 ).

8 — Holingdale, S.H. and Tootill, G.C., "Electronic Computers", Hazell Watson & Viney Ltd. England ( 1971 ).

9 — Laden, H.N. and Gildersleeve, T.R., " System Design for Computer Applications " Wiley, N.Y. ( 1963 ).

10— Richman, E., Computer Literacy, Random House Int., N.Y. ( 1983 ).

11— Singh, J., " Operations Research ", Dover Pub., U.S.A. ( 1968 ).

12— Ward, J.A., " Computers and A utomation ", Monthy Computer Census, May ( 1963 ) p.14.

13— Zahran, A.A., " Data Processing for Weapon Systems ", Lectures Delivered at Mil. Res. Org., Oct. ( 1978 ).

١٤ـ الكمبيوتر ، د . عبد اللطيف أبو السعود ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٨٧ .

١٥ـ الروبون ، وقدراته ، د . محمود سرى طه ، مجلة [illegible] ـ ٤٥ ، القاهرة ١٩٨٨ .

١٦ـ استخدام أجهزة الكمبيوتر في تخطيط الدفاع [illegible] ص ٣٠ ـ ٣٦ ، بيروت ، اكتوبر ١٩٨٨ .

١٧ـ نظم وأساليب الحرب الحديثة ، د . أحمد أنور زهران ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ١٩٨٩ .


---


رقم الإيداع ٤٢٢٠ / ٨٩

الترقيم الدولى ٥ ـ ٢٣٩ ـ ١٧٢ ـ ٩٧٧



# المــؤلف والكتــاب

**المؤلــف :**

اللواء الركن الدكتور أحمد أنور زهران ، من مواليد القاهرة عام ١٩٣٢ . حاصل على بكالوريوس العلوم بامتياز مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهرة عام ١٩٥٢ ، وعلى الماجستير عام ١٩٦٢ ، وعلى الدكتوراه عام ١٩٦٤ .

التحق ضابطاً بالقوات المسلحة المصرية عام ١٩٥٤ . تقلَّد مراكز قيادية متعددة ، مرموقة ، في مجال التدريس ، والبحث العلمى العسكرى ، والتسليح ، والإنتاج الحربى ، أنجز العديد من الدراسات والبحوث ، في فروع العلم والفن العسكرى المختلفة ، وفى التكنولوجيا الحربية ، ثم نشرها فى الدوريات المتخصصة ، فى مصر ، وفى الخارج ، بالبلاد العربية والأجنبية .

**والكتــاب :**

يدين التقدم الحضارى ، الذى يشهده غالمنا المعاصر ، بالفضل الكبير ، لنظم المعلومات ، التى حقَّقت ، بما أتيح لها من ، إمكانيات الحواسب ، ونظم التحكم الآلى ، إنجازات ضخمة ، متنوعة ، فى مجالات الحياة على الأرض ، وفى الفضاء الخارجى ، وهو ماتتناوله ، جملةً وتفصيلاً ، صفحات هذا الكتاب .

لقد أصبح مقياس تقدم ، أى مجتمع اليوم ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، فى التخطيط لمشاريعه ، فى الحاضر ، وفى المستقبل .

وكما كان للآلة ، الفضل الأول ، فى توفير الجهد العضلى للإنسان ، فى سبيل حياة أفضل ، فاليوم ، يرجع الفضل ، لنظم الحواسب والتحكم الآلى ، فى توفير الكثير من الجهد الذهنى له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلىء بها جنبات هذا الكون ، الأمر الذى سوف يكفل له ، تحقيق المزيد من الانجازات ، التى سوف ترتفع ، بقيمة الحضارية ، إلى درجات طموحة ، لايعلم مداها إلاّ الله .

---

دار غريب للطباعة
١٢ شارع نوبار ( لاظوغلى ) القاهرة
ص . ب (٥٨) الدواوين تليفون ٣٥٤٢٠٧٩